

PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/147718>

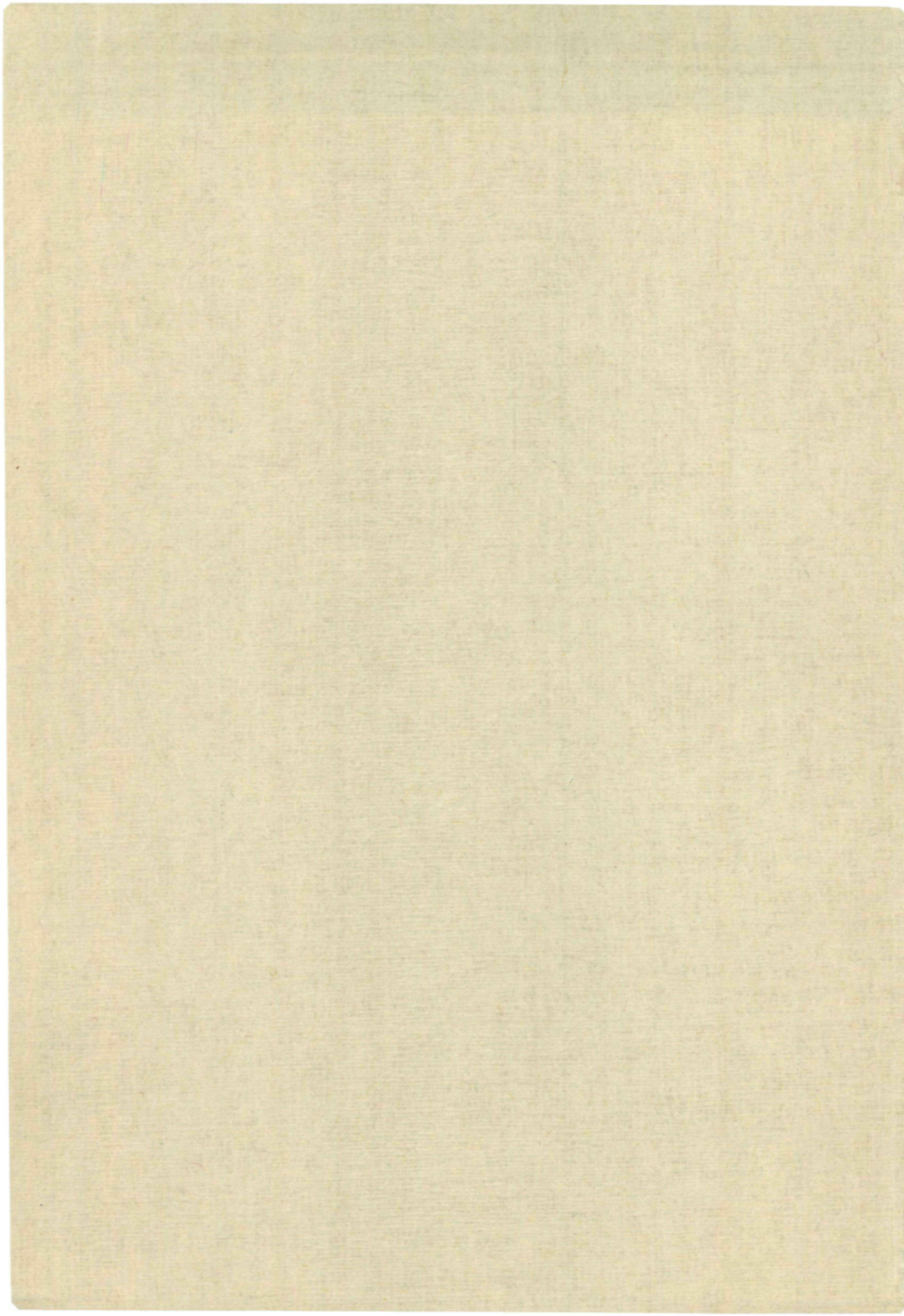
Please be advised that this information was generated on 2017-12-05 and may be subject to change.

1529

SPONDYLODESIS ANTERIOR

BIJ DE INSTABILITEIT VAN DE LUMBOSACRALE OVERGANG

J. R. STEENBEEK



SPONDYLODESIS ANTERIOR
BIJ DE INSTABILITEIT VAN DE LUMBOSACRALE OVERGANG

PROMOTOR :

PROF. DR. W. J. H. SCHMIDT

SPONDYLODESIS ANTERIOR

BIJ DE INSTABILITEIT VAN DE LUMBOSACRALE OVERGANG

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE

AAN DE KATHOLIEKE UNIVERSITEIT TE NIJMEGEN,

OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS DR. G. BRENNINKMEIJER,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER SOCIALE WETENSCHAPPEN,

VOLGENS BESLUIT VAN DE SENAAT

IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN OP 26 JUNI 1970,

DES NAMIDDAGS TE 4 UUR

DOOR

JAN RUDOLF STEENBEEK

GEBOREN TE KUINRE.

1970

N.V. DRUKKERIJ P. H. KLOP TE 'S-GRAVENHAGE

Ter nagedachtenis aan
Prof. Dr. G. M. San Giorgi

If a method, conservative or operative, falls into disrepute it is not so much the method which is to blame as its indiscriminate application.

(STEINDLER 1959)

INHOUD

Inleiding	9
Deel I Historie en literatuurgegevens van de spondylodesis anterior	10
Deel II Eigen onderzoek	23
<i>Hoofdstuk 1</i>	
Algemene opzet van het onderzoek	23
<i>Hoofdstuk 2</i>	
Gegevens omtrent het onderzoek van 75 patiënten	39
<i>Hoofdstuk 3</i>	
Het consolidatiebeloop van de spondylodesis anterior	58
<i>Hoofdstuk 4</i>	
Overige problematiek rond de spondylodesis anterior	85
— Toegepaste technische variaties	85
— Complicaties van de spondylodesis anterior	90
— Werkomstandigheden	96
— Olisthometrie	101
Deel III Epicrise	111
Samenvatting	117
Summary	121
Bijlagen	125
Geraadpleegde literatuur	172

INLEIDING

De stabilisatie van de lumbosacrale wervelkolom blijft een uitdaging voor de orthopaedische chirurg.
(N e w m a n 1965)

Ontevredenheid over de verkregen resultaten van de verschillende modificaties van de spondylodesis posterior is de stimulans geweest voor de ontwikkeling van de spondylodesis anterior.

Hierbij worden de wervellichamen langs de voorzijde benaderd en door middel van een beenspaan met elkaar verbonden.

Het is de bedoeling in dit proefschrift de waarde van de spondylodesis anterior, als techniek voor de stabilisatie van de lumbosacrale overgang, te bestuderen en de door N e w m a n toegeworpen handschoen op te vatten, door aan te tonen dat de te verkrijgen resultaten beter kunnen zijn dan die van andere methoden.

Op grond van de bestudering van 34 patienten met een spondylolisthesis (wervelglijden) stelde Norman Capener in 1932, dat de in mechanisch opzicht meest efficiënte behandeling van de lokaal verzwakte wervelkolom gezocht moet worden in het fixeren van het corpus van de vijfde lendenwervel aan het sacrum. Daar Capener deze gedachte zelf niet ten uitvoer bracht, valt aan Burns de eer te beurt, als eerste een spondylodesis anterior te hebben verricht.

In 1933 beschreef hij zijn techniek, die hij toepaste bij een 14-jarige jongen met rug- en beenpijn, veroorzaakt door een spondylolisthesis van de vijfde lendenwervel. Door middel van een linkszijdige paramediane incisie van de onderbuik benaderde hij transperitoneaal de lumbosacrale overgang. Met een lange boor werd een steil verlopend gat gemaakt, verlopend van het corpus L.5, door de tussenwervelschijf tot in het sacrum. In dit boorkanaal werd een passend gemaakte tibiaspaan geslagen.

Het postoperatieve beloop was ongestoord, de patient werd gedurende twee maanden in een tevoren klaargemaakt gipsbed verpleegd. Gegevens over het definitieve resultaat ontbreken.

In de nabespreking van bedoeld artikel werd de mogelijkheid van resorptie van de spaan ter hoogte van de tussenwervelschijf gesteld en als therapeutische oplossing het gebruik van een stalen pen gesuggereerd. Jenkins berichtte in 1936 over een patient met een spondylolisthesis, waarbij hij, na een geslaagde

repositie, op overeenkomstige wijze een botspaan inbracht.

Slechts bekend met de gegevens van J e n k i n s , deed K e l l o g g S p e e d een tweetal jaren later, verslag van een analoge operatie. (1938)

In 1936 publiceerde M e r c e r een andere techniek van de spondylodesis anterior. Ook hij gebruikte de transperitoneale toegang.

Autogene spanen, genomen van de crista van het os ilium, werden ingebracht in een rechthoekig gebeiteld defect, verkregen door het wegnemen van de tussenwervelschijf met de begrenzende gedeelten van de wervellichamen. Door middel van een schroef werd zorggedragen dat genoemde spanen niet konden verplaatsen.

In het bedoelde artikel beschreef hij twee patienten met een spondylolisthesis, die volgens deze techniek werden geopereerd. Terwijl het klinische beloop van de ene patient goed was, overleed de andere op de achtste dag ten gevolge van een ernstige darmbloeding, die veroorzaakt werd door een thrombosis van de arteria mesenterica superior.

Sinds die tijd werden verschillende modificaties vermeld van de operatie-methoden van B u r n s en M e r c e r en werd in toenemende mate melding gemaakt van de resultaten en de soms ernstige complicaties van de spondylodesis anterior.

In het volgende worden de verschillende technische variaties systematisch nagegaan en de belangrijke bijzonderheden toegelicht.

1 Paraxiale spaantechniek volgens Burns

Behalve door de reeds genoemde auteurs J e n k i n s en K e l l o g g S p e e d , werd de techniek van B u r n s in de zin van een transdiscale tibiaspaan ook toegepast door L a C h a p e l l e (1939, '46 '49), V o s (1948), S u e r m o n d t (1952), I n g e b r i g t s e n (1953) en L a u r e n t (1958).

H e n s c h e n (1942) en Z a a y e r (1952) maakten gebruik van op overeenkomstige wijze ingebrachte fibulaspanen, terwijl de eerstgenoemde bovendien een overlengse schroef toepaste.

Bij alle auteurs betrof het een klein aantal patienten, in totaal ongeveer 30, die allen werden geopereerd wegens een spondylolisthesis. Als postoperatieve complicaties werden in totaal tweemaal een ileus en tweemaal een thrombose vermeld.

De nabehandeling varieerde van twee tot acht weken bedrust, bij het mobiliseren werd meestal een gips-corset toegepast.

De klinische resultaten waren over het algemeen bevredigend. Slechts in enkele publicaties werd melding gemaakt van een röntgenologisch aangetoonde consolidatie.

In 1962 werd deze serie afgesloten door S y b r a n d y met een verslag van 42 geopereerde patienten. Als belangwekkende technische modificaties kwamen naar voren de extraperitoneale benadering door middel van een linkszijdige lumbotomie en het verwijderen van de discus met de aangrenzende eind-

platen van de wervellichamen. Het verkregen intercorporele defect werd opgevuld met tibiachips.

De indicatiestelling werd verruimd. Behalve een tiental patienten met een spondylolisthesis werden negen patienten geopereerd na een onbevredigende laminectomie of spondylodesis posterior. Bij de overige patienten werd de diagnose discusdegeneratie of prolaps gesteld. De nabehandeling bestond uit zes weken bedrust, waarna de patient werd gemobiliseerd met een gipskorset. Een patient overleed op de negende dag, waarschijnlijk ten gevolge van vetembolie. Eenmaal werd een thrombose van de vena femoralis vastgesteld. Bij enkele patienten werden vluchtige ileusverschijnselen gezien.

In 71% was sprake van een gedeeltelijke of volledige klinische verbetering. Op de buiastrefkfoto's werd in 61% een stabilisering aangetoond.

Slechts bij drie patienten werd een goede benige doorbouw vastgesteld.

2 S p a a n i n t e r p o s i t i e - t e c h n i e k v o l g e n s M e r c e r

Sinds 1936 verschenen vele artikelen over ervaringen met de operatie volgens M e r c e r of modificaties daarvan.

F r i b e r g (1939) noemt naast eigen gevallen ook die van de Rus C h a k l i n , die sinds 1936 als eerste de extraperitoneale benadering met goed resultaat zou hebben toegepast.

L a n e en M o o r e publiceerden in 1948 hun ervaringen bij diverse uitingen van discusdegeneratie

naar aanleiding van 36 geopereerde patiënten. Daarbij kwam bovendien naar voren dat zij als eersten de spondylodesis anterior op twee niveaux verrichtten.

Na M e r l e d ' A u b i g n é (1950, '52, '59 en '68) en H a r m o n (1950, '59, '60, '61, '63 en '64), die in de loop van de tijd grote series publiceerden met een zorgvuldige röntgenanalyse van de resultaten, volgden regelmatig mededelingen over veelal kleine aantallen geopereerde patiënten, bijvoorbeeld: G j e s s i n g (1951), S t e i n (1952), V o n H e n s e l l (1958), S h a n e w i s e (1963), R a n e y en A d a m s (1963), W i l t s e en H u t c h i n s o n (1964), C a l a n d r u c c i o en B e n t o n (1964, '66), K o t c a m p en F i s c h e r (1965) en H a r n a c h (1966).

De klinische resultaten waren over het algemeen redelijk goed te noemen. De röntgenologische evaluatie liet meestal te wensen over. Dit laatste was met name het geval bij de publicatie van L u b i n u s en S p e r b e r (1964) aangaande hun ervaringen met de zogenaamde Kielerspaan.

In 1965 en 1966 publiceerde S a c k s zijn ervaringen met 200 patiënten, die hij op uiteenlopende indicaties met goed gevolg opereerde: 88% was klachtenvrij of duidelijk verbeterd. In deze serie werd het consolidatiebeloop niet nader geanalyseerd.

In Nederland spraken V a n d e r B a s (1965 en '66) en V a n R e n s over hun ervaringen. De laatste gaf in 1967 in het Zeitschrift für Orthopädie zijn voorlopige indrukken van het onderhavige patiëntenmateriaal.

G o l d n e r vermeldde in 1967 een "fusion-rate" van 70% binnen zes maanden en 90% binnen een jaar bij

de bespreking van een groep van 100 patienten, waarbij hij een spondylodesis anterior verrichtte met behulp van cristaspanen.

In een later verschenen artikel (1969) beschreef deze auteur echter, dat hij een zestal pseudarthroses had waargenomen, met behulp van buigstrefkfoto's, bij een serie van 50 patienten. Voorts stelde hij dat een consolidatie van een spondylodesis anterior pas na 12 maanden röntgenologisch aangetoond kon worden.

In de publicaties van Z i m m e r m a n n (1968, '69) werd naast een goede klinische verbetering in 91% slechts een pseudarthrosis op 33 patienten vastgesteld. Met een speciale spreidtang werd een goede postoperatieve compressie van de ingebrachte cristaspanen nagestreefd. Voorts gaven zij aan de hand van enkele voorbeelden hun visie op het spaanbeloop.

Een vijftal auteurs onderscheidden zich vooral door hun zorgvuldige analyse van de röntgenfoto's en boden daarmee een in grote lijnen vergelijkbaar materiaal. M e r l e d' A u b i g n é berekende op grond van 117 gevallen met een matige graad van spondylolisthesis een gemiddelde consolidatie van 75%.

H o d g s o n (1966, '68) vermeldde een gemiddelde consolidatie van 77%. Bij uitsluitend gebruik van cristaspanen kwam hij zelfs tot 92%.

Ook H a r m o n bereikte bij een geselecteerde groep (trepaantechniek, met behulp van cristaspanen) een zeer hoog percentage van consolidatie: 95%.

H o o v e r (1968) stelde bij zijn patienten een gemiddelde consolidatie vast bij 70%; terwijl

D e b e y r e (1969) door middel van een uitvoerige analyse kwam tot 76% ossale doorbouw.

Gelet op de indicatiestelling, bleek M e r l e d ' A u b i g n é de spondylodesis anterior toe te passen bij lichte graden van wervelglijden.

D e b e y r e vermeldde ongeveer half om half spondylolisthesis en discusdegeneratie, terwijl

H o d g s o n overwegend over de behandeling van discopathieën rapporteerde.

H a r m o n en H o o v e r behandelden zowel het wervelglijden als de degeneratieve veranderingen van de tussenwervelschijf, bovendien werden goede resultaten geboekt bij de toepassing van de spondylodesis anterior bij hardnekkige klachten na een laminectomie of ten gevolge van een pseudarthrosis van een dorsale spaan.

De nabehandeling van de laatstgenoemde vijf auteurs liep vrij sterk uiteen: H a r m o n en H o o v e r mobiliseerden hun patienten meestal op de tweede dag, M e r l e d ' A u b i g n é en H o d g s o n na twee weken, terwijl D e b e y r e zijn patienten negentig dagen bedrust voorschreef.

De subjectieve verbetering liep in grote lijnen parallel aan de anatomische bevindingen (M e r l e d ' A u b i g n é) doch was soms aanzienlijk gunstiger (H o d g s o n).

Aangaande de complicaties was bij M e r l e d ' A u b i g n é naast verwikkelingen van de abdominale (transperitoneale) entrée: adhaesies, ileus, eventratie, bij enkele patienten sprake van ernstige moeilijkheden ten gevolge van het gebruik van fixerend osteosynthesemateriaal: schroeven, driebladige spijkers.

Daarbij werden zowel letsels van de cauda equina met persisterende stoornissen, als spaanextrusies met se-

cundaire pseudarthroses aangetoond.

H a r m o n vermeldde slechts in een gering percentage venenletsels en thrombose, de overige complicaties waren van ondergeschikt belang.

Ook H o d g s o n rapporteerde enkele gevallen van thrombose. Bij D e b e y r e werd naast vluchtige darm- en blaasfunctiestoornissen, tweemaal een longembolie en tweemaal een thrombose vermeld op 158 geopereerde patienten. Bovendien werd in de eerste periode enkele malen een ejaculatiestoornis vastgesteld, toen nog geen bijzondere zorg werd besteed aan de presacrale structuren.

Uit de gehele serie van operaties volgens

M e r c e r bleek ten slotte, dat de abdominale complicaties bij de patienten die extraperitoneaal werden behandeld van weinig betekenis waren, zulks in duidelijke tegenstelling tot de transperitoneale benadering, waarbij ileus, adhaesies en zelfs eventratie niet zelden voorkwamen.

Bij deze gehele serie van ruim duizend spondylodeses anteriores valt het succumbere van 7 patienten te betreuren. Daarbij werden de volgende diagnoses gesteld: thrombose van de arteria mesenterica superior, "heartfailure", delirium tremens, secundaire aortaruptuur ten gevolge van een postoperatieve osteomyelitis en driemaal een longembolie (twee waarbij de auteur in zijn artikel prophylactische antistolling ontried wegens het gevaar van postoperatieve nabloedingen, en een uit onze eigen serie).

De verdere verwickelingen waren doorgaans beperkt tot weinig frequente letsels of thrombose van de venen en tot haematoomvorming of infectie van de vulnera. Soms werd longembolie of steriliteit vermeld, zelden was

sprake van een gelaedeerde huidzenuw ter plaatse van het cristallitteken.

3 A n d e r e t e c h n i s c h e v a r i a t i e s v a n d e s p o n d y l o d e s i s a n t e r i o r

Aanvullend gebruik van osteosynthese-materiaal bij het inbrengen en fixeren van de spanen werd door enkele auteurs toegepast.

M e r c e r (1936) gebruikte bij zijn oorspronkelijke operatie een schroef, F r i b e r g (1939) bracht verschillende keren een pen in en

H e n s c h e n (1942) paste een mediane schroef toe. De laatstgenoemde auteur vermeldde, dat het door hem gebruikte materiaal van roestvrij staal was gemaakt.

M e r l e d' A u b i g n é maakte bij zijn operaties regelmatig gebruik van een zogenaamde co-axiale schroef, die aanvankelijk bestond uit roestvrij staal, doch later vervangen werd door een steviger type van Vitallium vervaardigd. De complicaties ten gevolge van de toepassing van osteosynthese-materiaal werden hiervoor reeds aangeduid. (M e r l e d' A u b i g n é 1952, met name discussie van S i c a r d in 1959.)

R a m s e r (1943) bracht een driebladige roestvrij stalen spijker in bij een geval van wervelglijden, terwijl hij de discusholte opvulde met trochanterchips.

H u m p h r i e s (1957, '59, '61) paste na uitvoeri-

ge dierexperimenten een bepaalde compressieplaat (Vitallium) toe, terwijl na verwijderen van de discus en de aangrenzende sluitplaten de intercorporele ruimte werd opgevuld met gefragmenteerd homo- of heterogeen spongieus bot. Bij ongeveer 78% werd een trabeculaire doorbouw vastgesteld.

L o r d en P l u m e r a u l t introduceerden in 1969 voor ernstige gevallen van spondylolisthesis van L.5 een nieuwe techniek: de zogenaamde laterale transiliacale intercorporele spondylodesis; hierbij werd gebruik gemaakt van enkele stevige schroeven ("Vis de Venable").

Slechts tweemaal werd in de literatuur melding gemaakt van de toepassing van transdiscaal osteosynthesemateriaal zonder enigerlei vorm van osteoplastiek, te weten door de Nederlanders Z a a y e r (1952) en D o n k e r s l o o t (1957 en '59).

Bij een van de twee patienten van Z a a y e r , die pennen van V2A staal gebruikte, werd een secundaire spondylodesis posterior verricht, de andere was na anderhalf jaar nog goed.

D o n k e r s l o o t verrichtte na de breuk van een dunne roestvrij stalen spijker een Albeoplastiek, in een ander geval moest een omhooggeschoven vierbladige spijker (Sven-Johanssen) wegens gevaar voor de bifurcatie van de aorta verwijderd worden.

Bij enkele patienten werd het primaire resultaat als voortreffelijk omschreven, bij een patient lagen de schroefpunten juist in het sacraalkanaal, echter zonder schade van de zenuwelementen.

Reeds ten tijde van deze publicatie werden door verschillende orthopaeden (E.H. L a C h a p e l l e ,

W. M o l e n C.P. V a n N e s) , bedenkingen ge-
uit tegen deze benadering, daar zonder een poging tot
een ossale ankylose geen permanente fixatie was te
verwachten.

Andere spaantechnieken dan de besproken modificaties
van de operaties van B u r n s e n M e r c e r kwam-
en vrij frequent naar voren.

S c h ü l l e r (1949) introduceerde voor lichte
gevallen van spondylolisthesis de zogenaamde omdraai-
plastiek volgens Roeren, waardoor een donorlittelen
vermeden kon worden, en voor ernstiger gevallen van
wervelglijden een arthrorise, waarbij een tibiaspaan
voor L.5 langs in het sacrum werd gedreven.

H i r s c h (1966) publiceerde de toepassing van
een extradisciale spaanoverbrugging bij de spondylo-
ptosis, waarbij als het ware een stut onder L.5 werd
gemaakt. Een en ander werd toegelicht met enkele
overtuigende röntgenfoto's.

C o n n o r , R o o n e y e n C a r r o l l be-
schreven in 1967 een methode, waarbij een overmaatse
cristaspaan in een diepe gebeitelde sleuf in de cor-
responderende wervellichamen werd geslagen. Naast
deze zogenaamde intracorporele spaan werden ter
weerszijden, intercorporeel, botfragmenten inge-
bracht. De resultaten van de eerste 45 patienten,
waarbij minimaal 3 disci werden behandeld, waren
goed.

De techniek van L o r d e n P l u m e r a u l t
werd hiervoor reeds aangeduid, de ervaring was nog
beperkt.

In 1967 publiceerden T i v a n o v a c e n
K e r o s een geheel nieuwe techniek met behulp van

een ribtransplantatie. Door middel van een speciaal instrumentarium werd onder röntgengeleide een auto-geen ribfragment, langs transsacrale weg, axiaal ingebracht in de laaglumbale corpora. De voorlopige resultaten werden als goed beschreven.

Meer aandacht verkreeg de dorsale intercorporele spondylodese, die in aansluiting aan een laminectomie werd verricht, soms met een aanvullende interlaminaire of interspinale spaaninplantatie.

De vermelde resultaten bij de over het algemeen snel gemobiliseerde patienten, liepen sterk uiteen: van 1½% (A d k i n s , 1955) tot 93% (C l o w a r d , 1953 en '63).

Volgens Adkins werd in vele gevallen slechts een fibreuze ankylose bereikt, die meestal gepaard ging met een goed klinisch resultaat.

Ook de resultaten genoemd door D u T o i t (1956), W i l t b e r g e r (1957 en '63), D o m m i s s e (1959) en M a s s i e (1959) waren over het algemeen zeer bevredigend.

W i l t b e r g e r beschreef in 1957 een speciaal ontwikkelde trepaan-techniek voor het verkrijgen en inbrengen van iets overmaatse cylindervormige spaantjes, in op bepaalde wijze geboorde intercorporele kanalen. Een modificatie van deze techniek werd later ook toegepast bij de spondylodesis anterior. (Bijvoorbeeld H a r m o n , 1963 en '64, S a c k s 1965, K o t c a m p en F i s c h e r 1965 en V a n d e r B a s 1965, '66).

Door verschillende auteurs werden combinaties van een spondylodesis anterior en posterior voorgesteld, bijvoorbeeld door H a r m o n 1964, M e r l e

d ' A u b i g n é (1968) en H o o v e r (1968); de laatstgenoemde sprak in dit verband van een "circumferential fusion".

Terwijl F i s c h e r reeds in 1894 de abdominale weg inaugureerde voor de excochleatie van een tuberculeuze spondylitis van de lumbosacrale overgang met een verzakkingsabsces door middel van een laparotomie, is vooral in de laatste decennia baanbrekend werk verricht door de toepassing van de technieken van de spondylodesis anterior bij de behandeling van de ziekte van Pott. Op overzichtelijke wijze kon een complete excisie verricht worden van het pathologische weefsel, gepaard gaande met een eventuele decompressie van het ruggemerk, waarna aansluitend een spondylodesis anterior werd verricht.

H o d g s o n en anderen (1956, '60, '64), S h r i v a s t a v a (1961) en S t o c k (1962) konden opmerkelijk goede resultaten vermelden, niet alleen aangaande het locale herstel, maar ook met betrekking tot het beloop van de soms ernstige neurologische stoornissen.

Daar in de literatuur geen vergelijkbare series met een critische beoordeling van de verschillende, bij de spondylodesis anterior toegepaste, spaanmaterialen werden gevonden, moest een analyse daarvan buiten beschouwing gelaten worden.

DEEL II Eigen onderzoek

Hoofdstuk I

A l g e m e n e o p z e t v a n h e t o n d e r z o e k

In de volgende hoofdstukken worden de resultaten bestudeerd van de verrichte spondylodeses anteriores bij 70 patienten, behandeld in de Orthopaedische Afdeling van de Katholieke Universiteit te Nijmegen en een vijftal geopereerd in het Bergwegziekenhuis te Rotterdam.

Hoewel het een voor Nederlandse begrippen grote serie betreft, blijkt deze door de toegepaste variaties uiteen te vallen in een aantal kleinere groepen, waardoor het geheel zich niet leent voor een statistische analyse. Derhalve moeten wij ons bij de beoordeling van de problematiek steeds realiseren, dat we feitelijk afgaan op indrukken.

Met het oog op de mogelijkheid van een mechanische bewerking, werd een codeerbare patientenstatus ontworpen, die ook geschikt is voor een eventueel aanvullend onderzoek van de resultaten van toegepaste andere technieken van de spondylodesis anterior. Het is de bedoeling deze status, die begrijpelijkerwijs uit een compromis bestaat van de gewenste en de bereikbare gegevens, in grote lijnen te bespreken, waarbij zich tevens de gelegenheid voordoet stil te staan bij enkele van de gehanteerde criteria. De volledige status en de codeersleutel worden opgenomen in de bijlagen (nrs. I en II).

Bij de registratie van het klachtenpatroon, waarbij het accent ligt op de preoperatieve fase, wordt aandacht besteed aan de duur en het beloop van de klachten. Voorts worden de localisatie en de relevantie bijzonderheden, als bijvoorbeeld de vroegere behandeling vastgelegd.

Een subjectief classificatie-systeem wordt geïntroduceerd en in het verdere beloop uitgewerkt, dat berust op de waardering van de tot uitdrukking gebrachte mate van pijn (P.) en op de interpretatie van de weergegeven insufficiëntie ten opzichte van het werk (W.) en de recreatieve activiteiten, als bijvoorbeeld sport (S.).

De opzet van dit zogenaamde P.W.S.-systeem is zo gekozen dat de beter te karakteriseren subjectieve beperking van de werkomstandigheden en de sport een zwaarder accent krijgen, dan het veel moeilijker te waarderen ervaren van pijn.

Het geheel wordt ingepast in een systeem, dat zowel pre- als postoperatief de toestand, waarin de patient zich bevindt, uitdrukt in de cijfers 1 tot en met 10. Overeenkomstig de suggestie van V a n D u r e n (1960), sluit ik hierbij aan op de waarderingsdifferentiatie, die op de Nederlandse scholen gebruikelijk is.

Bij de opstelling van dit schema werden geraadpleegd F r i b e r g (1939), L a u r e n t (1958), S y b r a n d y (1962), V a n D u r e n (1960), H e n d e r s o n (1966) en S a c h s (1965) die over het algemeen uitgaan van een indeling in vier categorieën, gericht op de werkcaciteit.

De hier volgende classificatie biedt meer mogelijkheden tot het verantwoord typeren van de toestand van de patient, uitgaande van anamnestiche gegevens. Uiteraard moet in dezen worden uitgegaan van de welwillende medewerking van betrokkene.
(zie schema P.W.S., nr. 1)

O n d e r z o e k, preoperatief

Bij het klinische onderzoek worden allereerst enkele algemene gegevens vastgelegd. Vervolgens wordt ingegaan op meer gedetailleerde gegevens van de rug, qua houding, functie en insufficiëntie. Voorts worden de neurologische bevindingen aan de benen geregistreerd. Mede op grond van de röntgenologische waarnemingen kan de diagnose van het onderhavige lijden worden omschreven, rekening houdend met het niveau en de graad van de (eventueel secundaire) discopathie.

Bij de niveaubepaling wordt de zogenaamde functionele nomenclatuur gebruikt, waarbij de laatste vrije lendenwervel L.5 genoemd wordt. Door het hanteren van deze regel is het gedrag bij het bewegingspatroon, de neiging tot degeneratie en het consolidatiebeloop van de gelijknamige disci goed te vergelijken.

Zo wordt bijvoorbeeld een lumbosacrale overgangswervel aangeduid als S.1, de erbovenliggende tussenwervelschijf als L.5-S.1 en de eronderliggende, soms dysplastische discus als S.1-S.2. (patienten nr. 1, 20, 24 en 33.) Op overeenkomstige wijze wordt bij het voorkomen van zes vrije lendenwervels de presacrale L.5 genoemd (nrs. 19 en 29).

Van een pseudospondylolisthesis (Junghanns) is in dit

		<u>Pijn</u>
Uitstekend	<u>10</u>	4 Geen-, of niet noemenswaardig
	9	
	8	
Goed	<u>7</u>	3 Matige-, weinig frequent <u>en</u>
	6	korter durend dan 12 uur
	5	(bv na sterke inspanning)
Onvoldoende	<u>4</u>	2 Ernstige-, en/of frequent en/of
	3	langdurig (evt corset nodig)
	2	
Slecht	<u>1</u>	1 Zeer ernstige-, ondraaglijke-
		(evt veel bedrust nodig)

onderzoek sprake als de ante- respectievelijk de re-
tropositie, gemeten aan de dorsale zijde van de cor-
pora, 2 mm of meer bedraagt; voor het beoordelen van
de zogenaamde stabiliteit van een bewegingssegment
wordt uitgegaan van de bevindingen op de buigstrek-
foto's.

Bij de analyse van de talrijke röntgenfoto's komt de
behoefte naar voren aan een schema voor het bepalen
van de mate van discopathie, dat een onderlinge ver-

WerkSport/recreatie

3 Instaat tot alle werk

3 Onbeperkt

2 Geen klachten bij licht werk;
evt corset minder dan 1/3 tijd

2 Onbeperkt in
lichtere sport

1 Ook klachten bij licht werk;
evt corset bij werk onmisbaar

1 Ook beperkt bij
lichte sport

0 Niet instaat tot werken

0 Niet mogelijk

- 5 (nog) niet vast te stellen
- 9 onbekend

gelijking en een eenvoudige registratie, ook pre- en postoperatief mogelijk maakt.

Mede op grond van literatuurstudie, waarbij de namen genoemd dienen te worden van U n a n d e r - S c h a r i n (1950) en H a r m o n (1964), is de navolgende discopathiegradatie ontwikkeld en stelselmatig toegepast. Het grondpatroon wordt gevormd door het schatten van de mate van hoogteafname van de betrokken discus, aangevuld door de waardering van de opgetreden secundaire veranderingen, bijvoorbeeld een

Discusafplatting

<u>Graad 4</u> Geen	Geen-, of niet noemenswaardig
<u>Graad 3</u> Matige	Matige-; discushoogte $> \frac{1}{2}$ oorspr. hoogte
<u>Graad 2</u> Ernstige	Sterke-; discushoogte $\leq \frac{1}{2}$ oorspr. hoogte
<u>Graad 1</u> Zeer ernstige	Zeer sterke-; discus, evt plaatselijk, spleet- vormig of geoblitereerd

eventuele sclerose of exophytvorming van de begren-
zende dekplaten.

De mate van arthrosis van de booggewrichten loopt
niet steeds parallel aan de ernst van de discopathie
van het betrokken niveau en is bovendien zonder spe-
ciaal gerichte foto's moeilijk te beoordelen. Op
grond daarvan is de toestand van deze gewrichten
niet opgenomen in het schema van de discopathiegra-
datie. (Zie schema 2.)

Secundaire veranderingen

Geen

Geringe sclerose van de begrenzingen

Duidelijke sclerose; evt + asymmetrie

Ernstige onregelmatigheden en sclerose,
+ exophytvorming. Vaak + sterke
asymmetrie.

8 niet van toepassing
(bv postoperatief)

9 onbekend

Bij de bespreking van de discopathie wordt in de literatuur vaak melding gemaakt van een verandering van het bewegingsbeloop tussen de wervels onderling. Terwijl normaal de flexie en extensie van de lendenwervelkolom vrij concentrisch verlopen rond de plastische nucleus pulposus, zonder een belangrijke verschuiving naar voren of naar achteren, kan bij de gevorderde discusdegeneratie een pathologische beweeglijkheid optreden.

Pre-operatief

(resp. niet-geopereerd niveau)

Instabiel

(verschuiving ≥ 3 mm)

Niet-instabiel

9 Onbekend (bv geen buigstrekfoto's)

Door het verlies van de integriteit en daarmee van de stabiliteit van de intervertebrale discus, kan het buigen en strekken van de wervelkolom gepaard gaan met een nevenbeweging van de corpora, in de zin van een parallelle verschuiving.

Bij dit onderzoek wordt het bepalen van het toekomstige schuiflade-phenomeen op de buigstrekfoto's als een meetbaar criterium van de veronderstelde locale

PostoperatiefPseudarthrose

(pathologische beweeglijkheid)

Fibreuze ankylose

(geen pathologische beweeglijkheid,
geen zekere consolidatie)

Consolidatie

(ossale ankylose)

Beoordeling met behulp van buigstrekfoto's,
behalve bij 3;

pre-operatief: schuiflade-phenomeen

postoperatief: pathologische beweeglijkheid

instabiliteit van de eventueel gedegenerende discus
gehanteerd.

Ook postoperatief worden de buigstrekfoto's geanalyseerd, daar in vele publicaties de conclusies over het al of niet geslaagd zijn van een spondylodesis anterior, mede gegrond zijn op deze opnamen.

(o.a. S y b r a n d y 1962)

Een fibreuze ankylosis, die stabiel is op de buig-

strekfoto's, wordt dan veelal als geslaagd geïnterpreteerd, zulks in tegenstelling tot de pseudarthrosis (pathologische beweeglijkheid postoperatief). In dit onderzoek wordt een en ander geregistreerd volgens het zogenaamde stabiliteits-schema. (Zie schema 3.)

Bij de beoordeling van het bewegingspatroon met behulp van buigstrekfoto's verdienen twee punten een nadere toelichting:

a bespreking van de toegepaste techniek,
b bepaling van de locale instabiliteit (groter of gelijk aan 3 mm).

ad a Vooral door het werk van K n u t s s o n (1944) en M o r g a n en K i n g (1957) werd de aandacht gevestigd op de verschijnselen van de lumbale instabiliteit.

In verband met de anatomische positie van de booggewrichten zou de parallelle verschuiving vooral op het niveau L.4-5 duidelijk zijn en vaak in de zin van een wisselende mate van retropositie.

Gewezen wordt op de ervaring dat een raaklijn langs de voorzijde van het corpus vertebrae, normaliter -ook in maximale flexie en extensie- dicht bij de aangrenzende wervellichamen blijft. Hoewel deze lijn kan dienen als basis voor het meten van de verschuiving bij het bewegen, stellen M o r g a n en K i n g voor om bij grotere uitslagen een zogenaamde passertest te gebruiken. Als centrum wordt gekozen het snijpunt van de lijnen door de corresponderende sluitplaten, dat volgens de schrijvers veelal ter plaatse van de booggewrichten zou vallen. Daar het bovenstaande slechts onder bepaalde omstan-

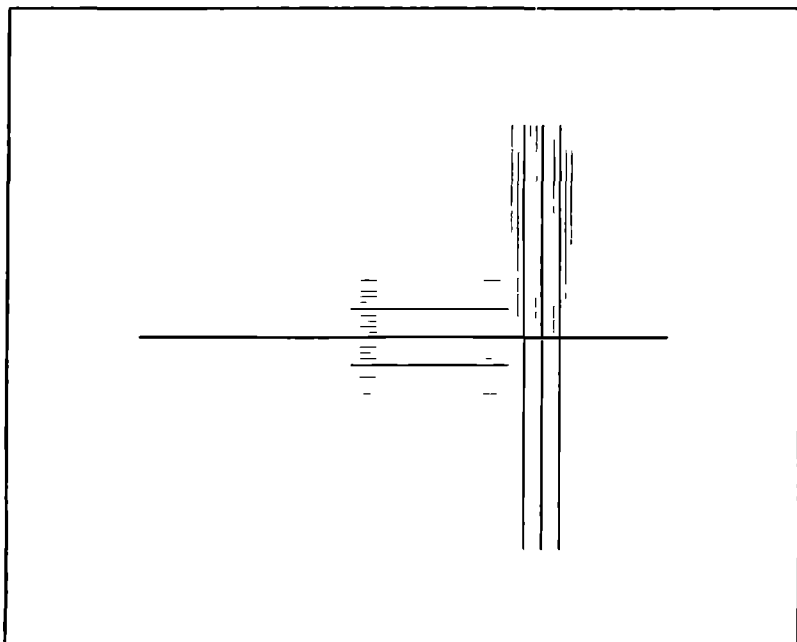
digheden opgaat en bij ruime beweeglijkheid de raaklijn-, noch de passertechniek kan voldoen (het snijpunt van genoemde lijnen kan in oneindig of aan de voorzijde liggen!), is door mij een andere techniek ontwikkeld. Daarbij wordt uitgegaan van de midden-deellijn van de hoek tussen de begrenzende sluitplaten, die gevormd wordt door aan de voor- en de achterzijde van de tussenwervelspleet de helft van de hoogte te bepalen en deze punten te verbinden. Aangenomen mag worden dat deze bissectrice verloopt door het bewegingscentrum van de discus, de nucleus pulposus.

De mate van voor-achterwaartse verplaatsing kan afgeleid worden door bij maximale flexie en extensie de afstand te meten van de voetpunten der loodlijnen, neergelaten uit de voorste hoekpunten der corpora op de genoemde middendeellijn.

Deze geprojecteerde verplaatsing op de bissectrice van de discushoek is zonder moeite of gevaar voor onjuiste interpretaties ook te hanteren bij een fysiologisch ruime of zeer ruime functie. (bijvoorbeeld kind, acrobaat.)

Overeenkomstig aan de algemene opvatting wordt de verschuiving naar voren bij het buigen van de wervelkolom positief genoemd en het omgekeerde (de zogenaamde paradoxale beweging) negatief.

Voor een praktische beoordeling van de mate van meeglijden bij het bewegen van de corpora is een transparant instrumentje ontworpen, voorzien van verschillende hulplijnen, zoals aangegeven in figuur 1. Door middel van deze zogenaamde olisthometer kan de onderlinge positie van twee wervels bij de buiging en de strekking snel bepaald worden. Uit de vergelijking



Figuur 1 Olisthometer

van de verkregen gegevens kunnen de mate en de richting van de verschuiving per discus worden vastgesteld.

ad b Bepaling van de gemiddelde verschuiving en de pathologische grens van deze beweging.

Zoals later uitgewerkt wordt in de paragraaf over de "olisthometrie", kan de voor-achterwaartse verplaatsing, die bij ons onderzoek werd geregistreerd, als volgt worden samengevat:

bij 50% der disci is de verschuiving 1 mm,

bij 30% " " " " " 2 mm,

bij 7% " " " " " ≥ 3 mm.

In 13% van de gemeten disci wordt een verschuiving

= 0 gevonden, hierbij blijkt in een hoog percentage een status te bestaan na een dorsale ingreep (stabilisering door spaan- of fibrotisch materiaal), slechts bij enkele gevallen kan er sprake zijn van een röntgenologisch normaal bewegingssegment.

Derhalve wordt in de meerderheid van de beoordeelde lumbale tussenwervelschijven een verschuiving gevonden van 1 à 2 millimeter (bij 80%), waarbij zoals later zal blijken, de graad van discopathie slechts een weinig opvallende rol speelt.

Vooruitlopend op de analyse van de gegevens van de olisthometrie, dient in dit verband vermeld te worden, dat een beperkte mate van voor-achterwaartse verplaatsing bij de lumbale flexie-extensie bewegingen waarschijnlijk niet abnormaal is.

Mede gelet op de onvermijdelijke projectie-afwijkingen bij het maken van röntgenfoto's in extreme standen van de vaak pijnlijke rug, dient de grens van de pathologische verschuiving gesteld te worden op 3 mm. Deze grens wordt ook door M o r g a n en K i n g (1957) aangehouden, terwijl K n u t s s o n (1944) uitgaat van een nog ruimere grens.

O p e r a t i e

De geopereerde patienten worden onderverdeeld in een viertal indicatiegroepen, te weten:

- 1e spondylolisthesis (lysis) bij adolescenten,
- 2e andere gevallen van olisthesis,
- 3e status na onbevredigende dorsale ingrepen,
- 4e discopathieën van de lumbosacrale overgang, niet

in relatie staande tot de voorgenoemde indicaties. De verschillende operatietypen worden per niveau beschreven. De bij het onderhavige onderzoek meestal toegepaste operatie wordt genoemd naar M e r c e r , die in 1936 de principes ervan publiceerde.

De operatie volgens M e r c e r , zoals die regelmatig werd verricht, kan als volgt worden omschreven: linkszijdige paramediane onderbuiksincisie, klieven van de voorste rectusschede en naar lateraal weghouden van de musculus rectus. Vervolgens wordt boven de linea semicircularis het achterste blad van de vagina musculi recti gekliefd.

Ingaande tussen de buikwandmusculatuur en de peritoneaalzak, die stomp gemobiliseerd en naar mediaal verplaatst wordt met medenemen van de ureter en de collaterale vaten, kan veelal zonder bijzondere moeite de laaglumbale wervelkolom benaderd worden.

De discus L.4-L.5 en eventueel L.3-L.4 kunnen à vue gebracht worden door de grote vaten vrij te prepareren en naar rechts te verplaatsen, eventueel na ligeren en klieven van enkele vasa lumbalia.

Voor de discus L.5-S1 moet meestal ingegaan worden tussen de vasa iliaca communes. Bij een laaggelegen vaatsplitsing kan als boven omschreven, ook het niveau L.5-S.1 van lateraal benaderd worden, daarbij is het noodzakelijk de V. iliolumbalis op te offeren. De betrokken tussenwervelschijf wordt ompaald met Steinmannse pennen, waarna de discus intervertebralis tezamen met de begrenzende dekplaten zo volledig mogelijk wordt verwijderd.

Zorg dient gedragen te worden dat de klievingsvlakken van de begrenzende corpora bestaan uit spongieus bot. In het aldus gevormde rechthoekige defect worden twee

of drie, tevoren passend gemaakte, subperiostaal genomen crista spanen ingeslagen.

Deze spanen worden zo ingebracht, dat de spongieuze klievingsvlakken contact maken met de corpora.

De wonden worden in lagen geréconstrueerd, waarbij het achterlaten van een vacuum drain (Redon) zowel retroperitoneaal als bij de crista gebruikelijk is. De toegepaste andere operatietypen worden elders besproken en geanalyseerd.

Voorts worden onder het hoofd Operatie eventuele bijzonderheden en de opgetreden complicaties geregistreerd.

Ten slotte wordt de patholoog-anatomische diagnose van het verwijderde weefsel vermeld.

H e t p o s t o p e r a t i e v e b e l o o p

Van groot belang voor het verdere beloop van de spondylodesis is de nabehandeling. De immobilisatie in de zin van bedrust en de verstrekte uitwendige steun door middel van een corset of gipsbroek, wordt zo volledig mogelijk uitgewerkt.

De eventuele postoperatieve complicaties worden geregistreerd. Een poging wordt gedaan om het moment van de werkhervatting vast te stellen.

Aanvullende gegevens op de poliklinische registratie van het postoperatieve beloop worden verkregen bij het naonderzoek.

Bij het naonderzoek wordt op overeenkomstige wijze de anamnese opgenomen en de classificatie volgens het P.W.S.-systeem bepaald. Bovendien wordt aandacht besteed aan de werkhervatting en bij eventuele verandering van het werk wordt de reden daarvan vermeld. De opgetreden complicaties worden geregistreerd. Het klinische gedeelte van het onderzoek is geheel overeenkomstig aan de pre-operatieve opzet.

Bij het röntgenonderzoek wordt uitvoerig aandacht geschonken aan de zogenaamde stabiliteit van de geopereerde en van de niet-geopereerde niveaux, door middel van buig-strekkfoto's.

Een eventuele secundaire instabiliteit komt op deze wijze duidelijk aan het licht.

Van consolidatie wordt slechts gesproken als deze op de gerichte foto's en eventueel op de aanvullend gemaakte planigrammen vaststaat. Daarbij wordt de consolidatietijd geregistreerd en bijzondere aandacht besteed aan de mate van distractie (spouwing) in vergelijking tot de pre-operatieve sluitplaat-afstand. Later zal blijken dat deze waarneming in het kader van het spaanbeloop van wezenlijk belang is.

Ten slotte wordt steeds de graad van discopathie van de aangrenzende niveaux en tevens een eventuele ante- of retropositie (pseudospondylolisthesis van J u n g h a n n s) geregistreerd, waardoor het mogelijk is het effect van de nabij gelegen spondylodesis te bestuderen. In dit kader is ook de elders besproken stabiliteitsanalyse van belang.

Hoofdstuk 2

G e g e v e n s o m t r e n t h e t o n d e r z o e k v a n 7 5 p a t i e n t e n

Het is de bedoeling in dit hoofdstuk de meest belangrijke gegevens van de geopereerde patiënten kort weer te geven; een volledig inzicht in de bekende feiten en data kan verkregen worden door bestudering van de gecodeerde patiënten-statussen, die opgenomen zijn in de bijlagen (nr. III). Waar zulks gewenst is voor de beoordeling van individuele bijzonderheden, worden de relevante gegevens in de tekst besproken.

Door deze opzet is afgezien van het publiceren van de volledige ziektegeschiedenissen.

De aanduiding van de geopereerde patiënten geschiedt door middel van een nummer, dat gekozen is in volgorde van de respectievelijke operatiedata.

De eerste spondylodesis anterior geschiedde in Nijmegen op 25 september 1962 bij patient nummer 1, de laatste patient uit Nijmegen, die bij dit onderzoek werd betrokken is nummer 70, die 5 december 1967 operatief behandeld werd.

Bovendien worden een vijftal in Rotterdam behandelde patiënten toegevoegd, die geopereerd werden in de periode tussen 20 maart 1968 en 19 maart 1969; deze patiënten dragen de nummers 71 tot en met 75.

De uitwerking van de gegevens geschiedt overeenkomstig de vroeger aangeduide vier indicatie-groepen, waardoor het mogelijk wordt de overeenkomstige problemen gemakkelijker te overzien en toe te lichten.

I n d i c a t i e g r o e p 1
S p o n d y l o l i s t h e s i s (l y s i s)
b i j a d o l e s c e n t e n

Alvorens de gegevens van deze patiënten te behandelen, is het voor een goede beoordeling gewenst nog enkele locale bijzonderheden van het wervelglijden te bespreken.

In de statiek van de wervelkolom speelt de lumbosacrale overgang een wezenlijke rol. Ter plaatse worden de stand en de beweeglijkheid van de rug ten opzichte van het bekken en indirect ten opzichte van de benen mede bepaald. Terwijl de pathologische verhoudingen bij de lichte graden van wervelglijden nog gemakkelijk te compenseren zijn, is zulks niet meer het geval bij de ernstige graden van olisthesis, zoals die voornamelijk ter plaatse van het niveau L.5-S.1 kunnen voorkomen.

Door het afglijden naar voren en het daarmee gepaard gaande kantelen van het corpus van L.5, schiet dan het compenserende effect van het verdiepen van de lendenlordose te kort, de heupen geraken in de eindgraden van de extensie, de knieën worden gebogen gehouden. Onder deze omstandigheden wordt bij het passief strekken van de benen van de staande patient, de romp naar voren gedesequillibreerd.

Bij de classificatie van de ernst van het wervelglijden en bij de besprekingen in de literatuur wordt veelal het accent gelegd op de verschuiving naar voren, meestal volgens de zogenaamde graden van M e y e r d i n g .

De mijns inziens belangrijke, door de kanteling van het glijdende wervellichaam optredende verandering

van de lumbosacrale hoek in een locale kyphosis, soms van ernstige graad, verdient meer aandacht.

In de literatuur wordt geen melding gemaakt van een vergelijkbare meettechniek, die ook te hanteren is bij de ernstige wervelglijding.

S c h m o r l en J u n g h a n n s vermelden bijvoorbeeld de promontoriumhoek (ongeveer 130°), die bepaald wordt door de raaklijnen langs de voorzijde van de corpora van L.5 en S.1 en voorts de zogenaamde lumbosacrale hoek, zijnde de hoek die de axiaal verlopende lijnen door de corpora van L.5 en S.1 met elkaar maken (ongeveer 145°).

Hoewel zij met deze technieken een aantal lichte gevallen van olisthesis hebben gemeten, zijn deze door de typische veranderingen van de corpora en dus van de meetpunten, minder geschikt voor het beoordelen van de ernstige gevallen van wervelglijding.

Bij de ernstige glijding is immers het sacrum craniaal afgerond, de onderkant van het corpus van L.5 overeenkomstig misvormd en de achterzijde vaak verlaagd. Daar ook de voorzijde van het glijdende wervellichaam zich functioneel aanpast, blijft als constant -ook postoperatief- uitgangspunt het zijdelings geprojecteerde hoekpunt tussen de ongerepte bovenste sluitplaat en het craniale gedeelte van de achtervlak te over.

Daar deze hoek tussen bovenvlak en achterzijde van het wervellichaam normaal ongeveer 90° bedraagt, is uitgaande hiervan een meettechniek ontwikkeld, die het bepalen van de mate van kyphosering bij de ernstige graden van olisthesis mogelijk maakt en ook geschikt is voor vergelijking onderling en pre- en postoperatief.

Patientennummer	1	2	7	8	31	35	41	43	53	54
Geslacht (m/v)	v	v	v	m	m	m	m	v	m	m
Leeftijd (jaar)	10	16	13	13	20	18	17	14	17	19
Graad van glijding	1	1	1	3	0	3	1	3	4	4
Aantal geop. niveaux	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Mobilisatie na weken	3	2	2	10	2	12	2	10	x	52
Gipsbroek (3 maanden)	-	-	-	1	-	1	-	1	2	4
Corset (3 maanden)	3	2	2	-	1	2	1	3	x	5
Stabiliteit 1)	1	2	3	3	3	3	3	3	x	3
	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Consolidatietijd	x	x	38	20 ^x	3	16	16	12	x	12
(maanden)	-	-	-	20 ^x	-	-	-	-	-	5
Distractie 2)	1	1	1	2	2	3	1	3	x	2
	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
P.W.S. toename	+5	+3	-1	+3	+6	+3	+1	+6	x	+2

Voor het vaststellen van de zogenaamde kyphosehoek kan een gewone zijdelingse röntgenfoto van de lumbo-sacrale overgang gebruikt worden; terwille van de goede vergelijkbaarheid is het gewenst, zulks met het oog op de locale beweeglijkheid, steeds uit te gaan van staande gemaakte opnamen.

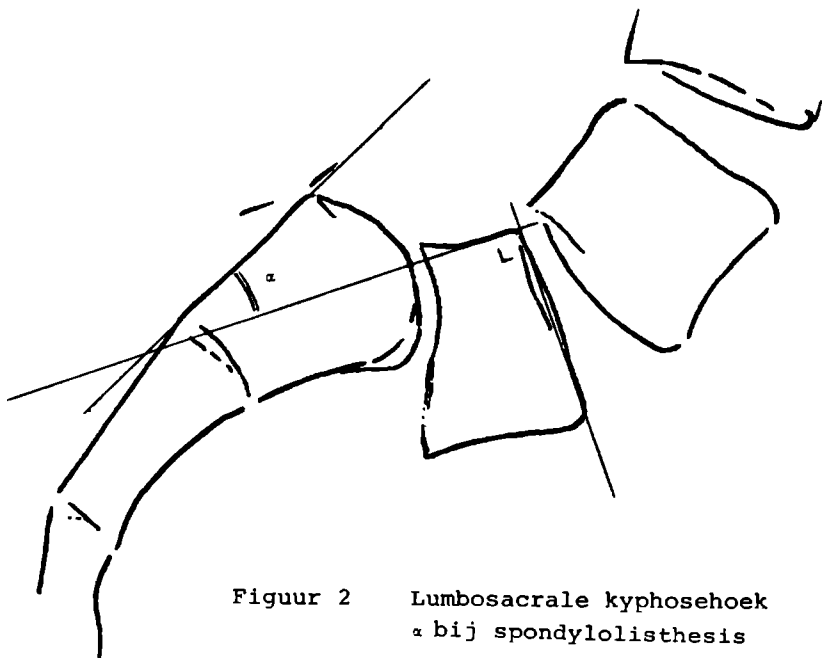
De lumbosacrale kyphosehoek wordt gemeten tussen de loodlijn, neergelaten uit het snijpunt van de bovenste dekplaatprojectie met de achterzijde van het glijdende wervellichaam, en de raaklijn langs de achterzijde van de onderliggende gefixeerde wervel, casu quo van het proximale sacrumgedeelte. (figuur 2)
Bij een progressie van het wervelglijden is sprake

64	66	67	68	71	1) Stabiliteit
m	v	m	m	m	1 pseudarthrose
20	18	15	14	16	2 fibreuze ankylose
1	3	4	3	3	3 consolidatie
1	1	1	1	1	
18	18	23	16	26	2) Distractie
2	2	2	2	1	1 hoogteverlies intercorporeel
2	1	-	4	3	2 nauwelijks of geen spouweffect
3	3	3	2	3	3 duidelijk spouweffect
-	-	-	-	-	
9	12	6	x	6	x onbekend
-	-	-	-	-	
1	3	3	3	3	
-	-	-	-	-	
x	+6	+2	+6	+4	

van een toename van de bedoelde kyphosehoek, bij een eventuele correctie van de spondylolisthesis wordt een vermindering van de mate van kyphosering bewerkstelligd. In dit verband kan de normaal bestaande lumbosacrale lordose (160°) getypeerd worden als een kyphose van -20° .

Aan het einde van deze paragraaf wordt op de lumbosacrale kyphosehoek bij de ernstige gevallen van wervelglijden nader ingegaan, waarbij tevens het corrigerende effect van de spondylodesis anterior wordt toegelicht.

Bij de negen patienten uit deze serie, met een ernstige wervelglijding (graad 3 en 4) is de lumbosacra-



Figuur 2 Lumbosacrale kyphosehoek
 α bij spondylolisthesis

le kyphosehoek bepaald, zowel pre-operatief als bij het naonderzoek.

In de volgende tabel worden deze gegevens samengevat, waarbij de lumbosacrale hoek in de zin van een kyphose positief- en in de zin van een lordose negatief gesteld wordt. Zie schema 5, operatieresultaat-lumbosacrale kyphosehoek.

Wanneer wij de reeks van de pre-operatief bepaalde lumbosacrale hoek bezien, blijkt de mate van afglijden, uitgedrukt volgens M e y e r d i n g , niet steeds parallel te lopen met de mate van kyphosering. Als wij het glijmechanisme theoretisch ontbinden in

Lumbosacrale kyphosehoek Graad van olisthesis

Nr.	pre-op.	gecons.	corr.	pre-op.	gecons.	corr.
8	30	30	0	3	3	0
35	25	5	20	3	3	0
43	30	0	30	3	3	0
53	35	-	-	4	-	-
54	40	40	0	4	4	0
66	25	5	20	3	2	1
67	20	0	20	4	3	1
68	10	-	-	3	-	-
71	10	-20	30	3	3	0

pre-op. = pre-operatieve toestand

gecons. = geconsolideerde toestand

corr. = verkregen correctie

twee factoren, te weten: de verplaatsing naar voren en de daarmee, in zekere mate, samengaande kyphosering, valt af te leiden, dat vooral de pathologische angulatie bepalend is voor de verstoring van de statiek.

Bij onze voorbeelden van ernstige olisthesis varieert de lumbosacrale kyphosehoek van tien tot veertig graden, als gemiddelde van deze serie van 9 patienten wordt een kyphose van 25° berekend. Wanneer wij hierbij betrekken dat de lumbosacrale hoek normaal een

lordose van 20° vertoont, moet dus een pathologische angulatie van gemiddeld 45° gecompenseerd worden.

In het algemeen kunnen bij rechtopstaande houding de heupen daar ongeveer 15° van opvangen, zijnde de gebruikelijke hyperextensie-mogelijkheid, de resterende 30° dienen gecompenseerd te worden door de versterking van de lendenlordose.

In de ernstige gevallen, waarbij de behoefte tot lumbale compensatie zelfs 40 à 45° kan belopen, kan de rug neigen tot desequilibratie naar voren.

Behoudens deze verstoring van de statiek, veroorzaakt de genoemde pathologische angulatie bovendien een overbelasting van de boven de glijdende wervel gelegen disci, met als gevolg een soms zeer vroeg optredende degeneratie van deze niveaux.

Op grond van het bovenstaande is het noodzakelijk dat bij de operatieve behandeling in eerste instantie een zo groot mogelijke correctie van de lumbosacrale kyphosehoek wordt nagestreefd. Slechts bij de spondylodesis anterior kan dit worden bewerkstelligd; in het navolgende wordt gezien in hoeverre de bedoelde verbetering is bereikt.

Van de in het vorenstaande schema genoemde 9 patiënten, zijn twee niet geschikt voor een nadere bespreking in dit kader; van nr.53 zijn de postoperatieve gegevens onvolledig, bij nr.68 is geen consolidatie opgetreden.

Van de overige zeven patiënten zijn twee, in verband met de elders te bespreken bijzondere omstandigheden, op twee niveaux geopereerd. Hoewel de verkregen consolidatie onder de pre-existente verhoudingen op zichzelf beschouwd zinvol is, werd daarbij geen verbetering van de ernstige kyphosehoek verkregen (nr.

8: 30°, nr.54: 40°).

Bij de resterende 5 patienten bedraagt de bedoelde correctie van de lumbosacrale hoek 20 à 30°, de daarvoor verkregen en geconsolideerde kyphosehoek varieert van 5 tot -20°. Met het oog op de besproken compensatiemechanismen, voldoet een en ander dus aan de gestelde eisen. Bij het ophevelen van het glijdende wervellichaam is bij de besproken vijf patienten, behoudens een aanzienlijke distractie veelal ook een duidelijke verplaatsing van het corpus van L.5 naar achteren verkregen, in enkele gevallen zelfs in de grootte orde van één graad volgens M e y e r d i n g (een kwart van de voor-achterwaartse werveldiameter). Bij geen der patienten is na een eenmaal verkregen consolidatie van het olisthetische niveau, een standsverlies opgetreden.

In dit verband moge herinnerd worden aan de publicatie van T a i l l a r d over de spondylolisthesis, waarin hij verschillende voorbeelden noemt, waarbij de afglijding voortgaat, ondanks een geslaagde spondylodesis posterior.

Een en ander zou het gevolg zijn van een soort ombouw van de spanen, onder invloed van de daarop aangrijpende krachten.

Samenvattend biedt de spondylodesis anterior bij het wervelglijden de mogelijkheid van een belangrijke en blijvende correctie van de pathologische wervelstand. Hoewel van een volledige repositie geen sprake kan zijn, is de veelal aanzienlijke verbetering van de kyphosehoek van essentieel belang voor de statiek van de rug, mede gelet op de dreigende secundaire degeneratie van de aangrenzende disci.

Patientennummer	4	11	14	18	46	61	70	72
Geslacht (m/v)	v	v	m	m	m	v	m	v
Leeftijd (jaar)	33	37	38	41	48	37	47	30
Graad van glijding	1	1	1	2	1	2	1	1
Aantal geop. niveaux	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobilisatie na weken	3	2	2	2	2	13	20	14
Gipsbroek (3 maanden)	-	-	-	-	-	1	2	1
Corset (3 maanden)	1	5	3	2	5	3	5	4
Stabiliteit 1)	2	2	3	1	3	3	1	3
	-	-	-	-	-	-	-	-
Consolidatietijd	x	x	43 ^x	x	24	7	x	3
(maanden)	-	-	-	-	-	-	-	-
Distractie 2)	1	1	1	1	1	1	2	3
	-	-	-	-	-	-	-	-
P.W.S. toename	+3	0	+2	0	0	+2	+3	+3

1) Stabiliteit: 1 pseudarthrose

2 fibreuze ankylose

3 consolidatie

2) Distractie: 1 hoogteverlies intercorporeel

2 nauwelijks of geen spouweffect

3 duidelijk spouweffect

x onbekend

Volledigheidshalve kan nog vermeld worden dat bij geen van deze patienten een aanvullende dorsale ingreep, in de zin van een décompressie van de radices,

noodzakelijk was. Deze ervaring steunt de gedachte dat de lumbosacrale instabiliteit een rol speelt bij de wortelirritatie.

I n d i c a t i e g r o e p 2

A n d e r e g e v a l l e n v a n s p o n d y l o l i s t h e s i s

In deze paragraaf worden de ervaringen met de spondylodesis anterior bij 8 oudere patiënten met een wer-
velglijden vastgelegd.

Overeenkomstig aan de algemeen geldende opvattingen
behoeft bij een eenmaal volwassen patiënt geen vrees
meer te bestaan voor een progressie van de spondylo-
listhesis.

Het veelal later optredende klachtenpatroon vloeit
voort uit de met de structurele instabiliteit samen-
hangende degeneratieve veranderingen van het betrok-
ken bewegingssegment.

De indicatiestelling wordt danook door deze omstan-
digheden bepaald; zoals in hoofdstuk 3 nader wordt
uitgewerkt heeft het gegeven boogdefect ook bij het
spaanbeloop een duidelijk nadelige invloed.

(Zie schema 6.)

I n d i c a t i e g r o e p 3

S t a t u s n a o n b e v r e d i g e n d e d o r s a l e i n g r e p e n

Onder deze titel wordt een wat heterogene groep van
patiënten behandeld, die vroeger op grond van uiteen-

Schema 7

<u>Indicatiegroep 3A</u>	<u>Status na dorsale spaan (10)</u>									
Patientennummer	12	17	20	22	32	42	45	51	55	63
Geslacht (m/v)	v	m	m	v	m	v	v	v	v	v
Leeftijd (jaar)	47	34	41	40	37	28	31	35	17	26
Aantal geop. niveaus	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2
Mobilisatie na weken	2	2	1	x	2	2	2	1	2	26
Gipsbroek (3 maanden)	-	-	-	x	-	-	-	-	-	2
Corset (3 maanden)	5	5	5	x	1	1	1	4	4	-
Stabiliteit 1)	3	2	1	x	3	3	3	3	3	3
	-	-	3	x	3	3	-	-	-	3
Consolidatietijd	22	x	x	x	9	11	10	5	12	6
(maanden)	-	-	11	x	14	11	-	-	-	4
Distractie 2)	1	1	1	x	2	3	3	3	1	2
	-	-	2	x	2	3	-	-	-	2
P.W.S. toename	0	0	+1	x	+5	0	+6	+3	+3	0

- 1) Stabiliteit: 1 pseudarthrose
 2 fibreuze ankylose
 3 consolidatie

x onbekend

lopende indicaties, een dorsale operatie ondergingen van de lumbosacrale overgang. In dezen kunnen de beoogde ingrepen onderscheiden worden in laminectomieën en spondylodeses posteriores.

Wanneer een spondylodesis posterior aansluitend of na een laminectomie werd verricht, wordt de patient ingedeeld bij de groep met een dorsale spaan.

Schema 8

Indicatiegroep 3B Met dorsale revisie-operatie (5)

Patientennummer	3	9	15	19	21
Geslacht (m/v)	m	v	m	v	v
Leeftijd (jaar)	31	47	47	24	39
Aantal geop. niveaux	1	2	1	2	2
Mobilisatie na weken	2	3	12	4	5
Gipsbroek (3 maanden)	-	-	-	-	-
Corset (3 maanden)	1	2	5	5	5
Stabiliteit 1)	3	3	3	3	3
	-	1	-	3	3
Consolidatietijd	15	15	41 ^x	5	38 ^x
(maanden)	-	x	-	21 ^x	14
Distractie 2)	1	1	1	3	1
	-	1	-	3	1
P.W.S. toename	0	+2	0	0	-1

- 2) Distractie: 1 hoogteverlies intercorporeel
 2 nauwelijks of geen spouweffect
 3 duidelijk spouweffect

De patienten, waarbij in combinatie met een spondyl-odesis anterior, een zogenaamde revisie-operatie van het achterste spaangebied wordt verricht, worden om praktische redenen, zoals nader zal blijken in hoofdstuk 3, apart besproken.

Patientennummer	5	6	13	23	25
Geslacht (m/v)	m	m	v	v	m
Leeftijd (jaar)	52	41	39	38	49
Aantal geop. niveaus	1	1	1	2	2
Mobilisatie na weken	2	1	1	2	2
Gipsbroek (3 maanden)	-	-	-	-	-
Corset (3 maanden)	5	5	1	1	1
Stabiliteit 1)	3	3	3	3	3
	-	-	-	1	1
Consolidatietijd	8	29 ^x	43 ^x	8	12
(maanden)	-	-	-	x	x
Distractie 2)	1	1	1	2	1
	-	-	-	1	1
P.W.S. toename	0	-1	x	x	+3

- 1) Stabiliteit: 1 pseudarthrose
 2 fibreuze ankylose
 3 consolidatie

x onbekend

Samenvattend worden drie subgroepen onderscheiden:

3A Status na een dorsale spaan; (10 patienten)

3B Idem, waarbij tevens een dorsale revisie-operatie
 wordt verricht; (5 patienten)

3C Status na een laminectomie. (20 patienten)

26	30	33	34	36	38	44	48	49	50	56	59	60	62	69
v	m	v	v	v	v	m	m	v	v	m	v	m	v	v
43	23	37	38	32	36	35	52	35	44	46	32	37	44	43
1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2
1	1	2	2	3	2	2	4	2	2	2	38	17	30	17
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	3	2
5	1	3	1	1	1	2	x	1	1	5	5	2	2	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
-	3	3	2	3	-	3	-	-	3	-	3	3	1	3
8	16 ^x	8	13	8	7	11	20	12	13	x	5	4	x	x
-	32	15	x	29	-	28	-	-	19	-	5	4	x	4
3	1	3	2	3	3	3	1	3	2	2	3	3	2	1
-	1	3	1	1	-	3	-	-	3	-	3	3	2	3
0	+3	+6	0	0	+1	0	x	+3	0	0	0	+1	x	0

- 2) Distractie: 1 hoogteverlies intercorporeel
 2 nauwelijks of geen spouweffect
 3 duidelijk spouweffect

Indicatiegroep 4

Discopathieën van de
 lumbosacrale overgang,
 niet in relatie staand tot de voorgenoemde indicaties

Hoewel de frequentie van de degeneratieve veranderingen van de wervelkolom progressief toeneemt met het vorderen van de leeftijd, dient echter mede het

accent gelegd te worden op de langdurige foutieve en overbelasting van de betrokken bewegingssegmenten. Hierbij moet vooral een belangrijke rol toegekend worden aan de lokaal uitgeoefende scherpende en trekken krachten. Deze mechanische invloeden komen als gevolg van de opbouw van de wervelkolom, voornamelijk laaglumbaal tot uiting in een verhoogde neiging tot discopathieën. Ook de discushernia's, waarbij steeds degeneratieve veranderingen aantoonbaar zijn, komen ter plaatse het meest frequent voor.

Algemene- en stofwisselingsziekten schijnen in dezen nauwelijks een aetiologische betekenis te hebben (D a h m e n).

Endogene momenten kunnen echter wel van belang zijn. Er zijn voorbeelden bekend van familiale, bijzonder vroeg optredende, degeneratieve processen, als uiting van een constitutionele orgaan minderwaardigheid (B r o c h e r).

De aanvankelijk slechts microscopisch aantoonbare degeneratieve veranderingen kunnen reeds op jeugdige leeftijd aanwezig zijn, bij volwassen en oudere mensen komen zij steeds frequenter en uitgebreider voor. De vroege veranderingen spelen zich in een nietschaduwgevend, röntgenologisch ondankbaar weefsel af, waaruit voortvloeit dat een en ander slechts gedeeltelijk röntgenologisch aantoonbaar is en meestal afgeleid moet worden uit indirecte tekenen.

Op grond van bepaalde histochemische processen vermindert het hydrophiele vermogen en neemt de turgor van de nucleus pulposus af. Er treedt een geleidelijke desintegratie van de discus op, gepaard gaande met fragmentatie en de vorming van fissuren, waarbij vooral het achterste annulus-gedeelte is betrokken.

Mettertijd kunnen, mede onder invloed van de belasting, ter plaatse zelfs rupturen ontstaan.

Parallel aan deze ontwikkeling gaat geleidelijk het voor de tussenwervelschijf typische en voor een goede functie van het bewegingssegment noodzakelijke elasticiteitskarakter verloren.

Als gevolg van het verlies van een gedeelte van het volumen en de vermindering van de elasticiteit van de discus, treedt een verslapping op van de banden en ontstaat er een abnormale bewegingsmogelijkheid van de aangrenzende corpora.

Deze instabiliteit van het betrokken bewegingssegment kan aanleiding geven tot pijn- en insufficiëntieklachten van de rug, vaak in meer of mindere mate gepaard gaande met uitstralende ("referred") vertebrale pijn naar de benen.

De diagnose echte of schijnbare radiculaire pijn is moeilijk, zo niet onmogelijk te stellen op grond van de kwaliteit of uitbreiding van de pijn zelf. Pijnen van radiculair en schijnbaar radiculair karakter kunnen samengaan, zodat zelfs de aanwezigheid van radiculaire uitvalsverschijnselen geen bewijs vormt, dat de pijn uitsluitend radiculair is (V e r b i e s t). Door middel van de spondylodesis anterior wordt doelmatig een opheffing van de locale instabiliteit bewerkstelligd, daarbij doet zich tevens de gelegenheid voor het degenereerde discusweefsel zo volledig mogelijk te verwijderen.

Wanneer typische verschijnselen van een hernia nucleï pulposi bestaan, waarbij de aanwezigheid van radiculaire stoornissen van beslissende waarde is, dient in eerste instantie een décomprimerende laminectomie overwogen te worden.

Indicatiegroep 4Discopathieën

Patientennummer		10	16	24	27	28	29	37	39	40	47
Geslacht (m/v)		v	m	v	v	m	v	v	v	m	v
Leeftijd (jaar)		43	41	37	43	40	43	26	56	37	34
Aantal geop. niveaus		1	1	2	1	1	2	1	2	1	1
Mobilisatie na weken		2	2	2	1	1	1	2	2	2	1
Gipsbroek (3 maanden)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corset (3 maanden)		1	5	-	1	1	-	1	1	1	5
Stabiliteit 1)		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		-	-	3	-	-	1	-	1	-	-
Consolidatietijd		20 ^x	41 ^x	8	6	9	7	6	7	15	20
(maanden)		-	-	4	-	-	x	-	x	-	-
Distractie 2)		1	1	3	3	3	2	3	3	1	3
		-	-	2	-	-	1	-	2	-	-
P.W.S. toename		0	0	+7	+6	+3	+4	+3	+3	0	+2

Bij de anterieure discusuitruiming zal het immers veelal niet mogelijk zijn reeds in het wervelkanaal uitgestoten fragmenten te verwijderen.

Samenvattend wordt bij de discopathieën van de lumbosacrale overgang, die zich uiten in hardnekkige en storende klachten van de rug en eventueel van de benen, doch geen aanleiding geven tot radiculaire uitvalsverschijnselen, als richtlijn een spondylodesis anterior verkozen.

52	57	58	65	73	74	75		1) Stabiliteit
v	v	m	v	m	m	m		1 pseudarthrose
41	51	45	35	39	23	55		2 fibreuze ankylose
1	2	1	1	2	1	1		3 consolidatie
1	34	1	13	16	16	21		
-	3	-	1	2	2	1		2) Distractie
x	5	2	3	2	x	x		1 hoogteverlies inter-
x	3	3	3	3	3	3		corporeel
-	3	-	-	3	-	-		2 nauwelijks of geen
x	29 ^x	12 ^x	11	4	4	5		spouweffect
-	29 ^x	-	-	4	-	-		3 duidelijk spouweffect
x	1	2	1	3	3	3		
-	2	-	-	3	-	-		x onbekend
x	0	+6	x	+4	+4	x		

In deze paragraaf worden 17 patiënten naar voren gebracht, die behandeld zijn met een spondylodesis anterior wegens laaglumbale en tot enkele niveaus beperkte degeneratieve veranderingen van de tussenwervelschijven.

De röntgenologische criteria, zoals de gradatie van de discopathie, de eventuele pseudospondylolisthesis en de beoordeling van de aantoonbare pathologische beweeglijkheid ("instabiliteit"), worden elders besproken en op hun waarde in dezen getoetst.

Hoofdstuk 3

H e t c o n s o l i d a t i e b e l o o p v a n d e s p o n d y l o d e s i s a n t e r i o r

Het is de bedoeling in dit hoofdstuk allereerst een overzicht te geven van de verkregen resultaten, waarbij de consolidatie van de betrokken geopereerde niveaus wordt gezien, evenals de eventueel opgetreden fibreuze ankyloses en pseudarthroses. Aandacht wordt besteed aan enkele algemene factoren als leeftijd en geslacht.

Vervolgens wordt dieper ingegaan op de wijze van consolidatie, de opmerkelijke relatie tussen consolidatietijd en distractie en de, uit de bestudering van seriefoto's voortvloeiende, gegevens over het spaanbeloop.

Er blijkt sprake te zijn van een consolidatio per primam en per secundam intentionem. Deze relatie strekt zich ook uit tot het ervaren van de patient zelve: de correlatie tussen de P.W.S. classificatie en de distractie is duidelijk positief.

Ten slotte wordt het effect van uitwendige en inwendige factoren, die stabiliserend werken op het spaanbeloop, geanalyseerd.

De röntgenologisch vastgestelde resultaten kunnen onderscheiden worden in: consolidatie, fibreuze ankylose en pseudarthrose.

Gegevens zijn bekend van totaal 72 patienten, met 98 geopereerde disci.

Bij 46 patienten werd één niveau geopereerd, te weten bij 39 patienten alleen het niveau L.5-S.1 en bij

7 patienten alleen L.4-L.5.

Bij 26 patienten werden twee disci tegelijkertijd verstijfd, in 23 gevallen betreft het hier de combinatie L.5-S.1 en L.4-L.5, bij 3 L.5-S.1 en S.1-S.2 (hierbij moge herinnerd worden aan de in hoofdstuk 1 besproken zogenaamde functionele nomenclatuur). Het is van belang te onderstrepen dat bij de combinatie-operaties steeds het niveau L.5-S.1 is betrokken.

Volledige ossale ankylose werd bereikt bij 55 patienten en wel bij 38 solitaire operaties en bij 17 combinatie-ingrepen van 2 disci; in totaal dus met 72 geopereerde en geconsolideerde niveaux.

Derhalve is consolidatie opgetreden van alle geopereerde niveaux bij 77% van de patienten (55 van de 72).

Als we het accent leggen op het aantal geconsolideerde disci (van de 98), moeten bij de genoemde 72 ook geteld worden de ossale ankyloses van 1 niveau, gecombineerd met een pseudarthrose of fibreuze ankylose van een ander niveau. Dit blijkt in 9 gevallen voor te komen, 8x samengaand met een pseudarthrosis en 1x met een fibreuze ankylosis.

Het totale aantal geconsolideerde disci bedraagt derhalve 81 van de 98 (83%).

De fibreuze ankylosis wordt zesmaal vastgesteld en wel vijfmaal solitair (alle op het niveau L.5-S.1) en eenmaal in een combinatie met L.5-S.1 van de discus L.4-L.5.

Het betreft hier zes disci bij zes patienten.

Aantal geopereerde
patienten - niveaus

Schema 11

46 pat.	1 niveau	{ 39	alleen L5-S1	-	39	disci
		{ 7	" L4-L5	-	7	"
26 pat.	2 niveaus	{ 23	L5-S1 + L4-L5	-	46	"
		{ 3	L5-S1 + S1-S2	-	<u>6</u>	"
<hr/> 72 patienten						98 disci

Volledige consolidatie
per patient

Schema 12

38 pat.	1 niveau	{ 32 alleen L5-S1	-	32 disci
		{ 6 " L4-L5	-	6 "
17 pat.	2 niveaus	{ 15 L5-S1 + L4-L5	-	30 "
		{ 2 L5-S1 + S1-S2	-	<u>4</u> "
<hr/> 55 patienten				72 disci

Bij 11 patienten wordt een pseudarthrosis aangetoond van één niveau (11 disci) en wel viermaal van L.5-S.1 (2 solitair en 2 combinaties) en zevenmaal van L.4-L.5 (1 solitair en 6 combinaties).

In totaal blijkt dus bij 17 patienten de nagestreefde ossale ankylose niet verkregen te zijn, derhalve een objectief onbevredigend beloop in 23%.

		L5-S1	L4-L5	S1-S2
Pseudarthrosis	{ alleen	2	1	-
	{			
11 disci (11 pat.)	{ combinatie	2	6	-
Fibreuze ankylosis	{ alleen	5	-	-
	{			
6 disci (6 pat.)	{ combinatie	-	1	-
Ossale ankylose	{ alleen	32	6	-
	{			
81 disci	{ combinatie	<u>24</u>	<u>16</u>	<u>3</u>
Totaal 98 disci		65	30	3

De schema's 11, 12 en 13 kunnen bijdragen tot een overzicht van de genoemde gegevens.

Wanneer we de consolidatie bezien in relatie tot het geslacht, dient eerst vermeld te worden dat de spondylodesis anterior werd verricht bij 34 mannen en 41 vrouwen; bij 1 man en 2 vrouwen zijn verder onvolgende gegevens bekend.

Bij de mannen is in 82% sprake van een volledige ossale ankylose, bij de vrouwen bedraagt dit percentage 72 (respectievelijk 27/33 en 28/39).

Het totale aantal geconsolideerde disci bedraagt respectievelijk 86 en 80%, zijnde 36/42, respectievelijk 45/56.

Een fibreuze ankylose is opgetreden bij 2 mannen en bij 4 vrouwen, een pseudarthrosis werd vastgesteld bij 4 mannelijke en 7 vrouwelijke patienten. (Schema 14)

R e s u l t a t e n p e r
d i s c u s n a a r g e s l a c h t

Schema 14

	mannen	vrouwen	totaal
Pseudarthrosis	4	7	11
Fibreuze ankylosis	2	4	6
Ossale ankylosis	<u>36</u>	<u>45</u>	<u>81</u>
	42	56	98 disci

R e s u l t a t e n p e r
d i s c u s n a a r l e e f t i j d

Schema 15

	t/m 20	t/m 30	t/m 40	t/m 50	ouder	totaal
P. a.	1	-	1	8	1	11
F. a.	2	-	4	-	-	6
O. a.	<u>14</u>	<u>11</u>	<u>33</u>	<u>17</u>	<u>6</u>	<u>81</u>
	17	11	38	25	7	98

P. a. = pseudarthrosis

F. a. = fibreuze ankylosis

O. a. = ossale ankylosis

V o l l e d i g e c o n s o l i d a t i e
p e r p a t i e n t n a a r l e e f t i j d

Sch. 16

	t/m 20	t/m 30	t/m 40	t/m 50	ouder	totaal
Cons.	12 (15)	7 (7)	22 (27)	10 (18)	4 (5)	55 (72)
%	80	100	80	60	80	

Cons. = consolidatie

In de schema's 15 en 16 wordt de relatie tussen de consolidatie en de leeftijd, uitgedrukt in decaden, nader toegelicht.

Hoewel het weinig verantwoord is uit deze veelal kleine aantallen conclusies te trekken, wordt de aandacht toch gericht op twee naar voren komende feiten. Het relatief lage percentage van consolidatie in de tweede decade zal hoogst waarschijnlijk verband houden met het feit, dat in deze leeftijdsgroep de zeer moeilijk te behandelen ernstige gevallen van spondylolisthesis vallen.

Ten tweede kunnen wij ons niet onttrekken aan de indruk dat met het stijgen van de leeftijd, de kans op consolidatie afneemt.

W i j z e v a n c o n s o l i d a t i e e n
a n a l y s e v a n d e f a c t o r e n ,
welke daarbij een rol (kunnen) spelen.

Het beoordelen van het spaanbeloop en de mate van consolidatie bij de spondylodesis anterior van de lumbosacrale overgang, kan normaliter slechts door middel van röntgenfoto's geschieden en is derhalve, uit de aard van de localisatie, moeilijk.

Het is om deze reden van technische aard, dat sommige auteurs het verkregen operatie-resultaat slechts beoordelen op grond van het al of niet bewegen van het betrokken niveau op buigstrefkfoto's, terwijl anderen uitsluitend volstaan met het waarderen van de subjectieve gegevens en de bevindingen bij het klinische onderzoek.

Toch menen wij dat het mede dankzij de veelal voor-

treffelijke röntgenfoto's en de eventueel aanvullend gemaakte planigrammen, mogelijk is te komen tot een beter inzicht van het spaanbeloop.

Welke mogelijkheden en criteria staan ons hierbij ten dienste?

Bij de bespreking van de evolutie van de spaan is in de literatuur sprake van een verloop in fasen in een bepaalde volgorde, die elkaar qua tijd en ruimte veelal overlappen en meestal niet scherp begrensd zijn. (H o l m s t r a n d 1957, S t r i n g a 1967)

Röntgenologisch bezien is de spaanevolutie te beoordelen naar het contrast-beloop van het transplantaat op de postoperatief gemaakte fotoseries, waarbij de densiteit van de begrenzende wervels als vergelijking moet dienen.

Theoretisch kunnen zodoende en in aansluiting aan genoemde publicaties, drie röntgenologisch beoordeelbare fasen worden onderscheiden.

1 De zogenaamde décalcificatie-fase, zich röntgenologisch uitend in een matige opheldering of atrofie, vaak diffuus, soms meer multiloculair van karakter, die histologisch hoogst waarschijnlijk gepaard gaat met een vascularisatie van- en mesenchympenetratie in de spaan, uitgaande van het spaanbed.

Gedurende deze periode moet rekening gehouden worden met een structurele verzwakking van de spaan; onder ongunstige omstandigheden kan dit proces overgaan in een irreversibele resorptie.

2 Bij de zogenaamde récalcificatie-fase wordt röntgenologisch een toenemende densiteit, door een herstel van het kalkgehalte ten opzichte van de omgeving gezien. Het is aannemelijk dat dit voort vloeit uit

een vorderende interstitiële en perifere botappositie.

Onder ongunstige omstandigheden kan zich een locale sclerose ontwikkelen, met de vorming van een pseudarthrosis.

3 Functionele adaptatie; bij deze fase is er sprake van een structurele reorganisatie van de spaan onder invloed van de locale opbouw en belasting (remodeling).

Uit het bovenstaande vloeit een gemakkelijker en met meer zekerheid te hanteren criterium voor het spaanbeloop voort, namelijk het beoordelen en vergelijken van de spaanhoogte op de respectievelijk gemaakte foto's van de geopereerde patient.

Door de toegepaste operatietechniek volgens

M e r c e r wordt veelal een distractie of spouwing bewerkstelligd van de te voren vaak vernauwde tussenwervelspleet. Bij het daarop volgende beloop kan de hoogte van de spaan zonder bijzondere moeite op de foto's gemeten en vergeleken worden. Daar niet steeds over goede foto's kan worden beschikt, gemaakt tijdens of kort na de operatie, wordt de pré-operatieve toestand als uitgangspunt beschouwd.

In de codelijst is onder de titel distractie de mogelijkheid geboden de definitief verkregen toestand, in vergelijking tot de pre-operatieve verhoudingen te waarderen met:

- 1 resorptie en/of verlies van discushoogte,
- 2 nauwelijks of geen spouweffect, of
- 3 duidelijke spouwing.

In het navolgende is pas sprake van consolidatie, als

zekerheid bestaat over de aanwezigheid van een harmonische benige intercorporele verbinding, van zodanige omvang, dat een volledige stabiliteit is gewaarborgd. Bij de meestal gebruikte cortico-spongieuze crista-spanen wordt dan een vloeiende structurele doorbouw gezien, met een afronding van de begrenzingen. Bij een secundaire benige ankylose en bij de Kieler-spanen ontwikkelt zich veelal een harmonische overbrugging naast en anterolateraal van het spaanmateriaal. Wat schematisch benaderd, kunnen als röntgenologische criteria voor consolidatie gelden:

- het vervloeien van de spaanbegrenzingen, met een vervagen en verdwijnen van de spleten aan de boven- en onderzijde, en afronden van de voor- en achterzijde. (Mettertijd kan zelfs een meniscusvorm ontstaan);
- het bereiken van een harmonische structurele aanpassing en doorbouw van de spaan ten opzichte van de begrenzende corpora, met een aanvankelijk vrij homogene opbouw van de spaan. Naderhand kan daarin een functionele aanpassing optreden met een versterkte trabeculatie, die doorloopt in de begrenzingen.

Secundair aan de verkregen stabiliteit kan worden gezien:

- het verdwijnen van de te voren bestaande sclerose der corpora, zoals bijvoorbeeld bij een ernstige discopathie,
- het verdwijnen van de duidelijke begrenzingen van de laterale dekplaatresten,
- een eventuele doorbouw van de pars interarticularis bij de spondylolysis of spondylolisthesis.

Als consolidatietijd wordt beschouwd de tijdsduur, verlopend tussen de operatie en het moment van vast-

stelling van de consolidatie, uitgedrukt in maanden. In een aantal gevallen blijkt de zo verkregen consolidatietijd weinig representatief te zijn, door een te lange tijdsduur tussen de vorige controle en het moment van vaststelling van de consolidatie. Doorgaans is het postoperatieve beloop gecontroleerd met een interval van twee à vier maanden. Uit praktische overwegingen is vastgesteld dat een intervalsduur langer dan 8 maanden niet acceptabel is voor de beoordeling van de consolidatietijd.

Een overzicht van de consolidatietijden met de corresponderende controle-intervallen wordt gegeven in de bijlagen (nr. IV). Daaruit blijkt dat langere intervallen een sterke vertekening geven van het algemene consolidatiebeeld, vooral bij relatief korte tijden en voorts dat bij lange consolidatietijden de laatste intervalsduur relatief lang is.

Voorts komt naar voren dat een overigens wenselijke verkorting van bedoeld criterium, tot gevolg zou hebben dat een te groot aantal consolidatietijden niet meer hanteerbaar is.

In dit proefschrift worden de zo niet-representatief geachte consolidatietijden gemarkeerd met een kruisje.

In de bijgevoegde tabel (bijlage nr. V) wordt de relatie tussen de distractie en de consolidatietijd gelegd, zulks uitgedrukt per discus en in volgorde van de indicatiegroepen.

Wanneer wij met uitsluiting van de pseudarthroses en fibreuse ankyloses en bovendien van de niet-representatieve consolidatietijden, bij de bepaalde graden van distractie de gemiddelde consolidatietijd bereke-

nen, dan komen wij tot het volgende resultaat. De gemiddelde consolidatietijd bedraagt bij distractie gecodeerd als 1 (hoogteverlies) 17,6 maand, bij distractie 2 (nauwelijks of geen spouweffect) wordt een gemiddelde consolidatietijd berekend van 8,4 maanden, bij distractie 3 (duidelijk spouweffect) 8,9 maanden. Het verschil tussen 2 en 3 is niet groot, wanneer wij deze twee groepen samenvatten, waarbij dus sprake is van een consolidatie zonder hoogteverlies, dan bedraagt de gemiddelde consolidatietijd 8,7 maanden.

Er blijkt dus een belangrijk verschil in gemiddelde consolidatietijd te bestaan tussen de groepen consoliderende met- en zonder hoogteverlies. (Schema 17) Gelet op het bovenstaande kan gesteld worden dat hoogteverlies gepaard gaat met:

- 1 langere consolidatietijden en (overeenkomstig schema 18:)
- 2 een hoger aantal pseudarthroses en fibreuze ankyloses.

De mate van distractie, of zo men wil het al dan niet optreden van hoogteverlies bij de consolidatie, lijkt derhalve een belangrijk criterium te zijn voor de beoordeling van het spaanbeloop.

In dit kader is het van belang de te voren omschreven röntgenologische spaanevolutie bij de verschillende fotoseries te bestuderen in relatie tot de distractie.

Hoewel het vergelijken van het contrastbeloop in vele gevallen zeer moeilijk is, gelukt het toch, op grond van de verkregen indrukken van het totale fotomateriaal, enkele algemene lijnen te zien.

Evenals bij de vergelijking van de consolidatietijden

D i s t r a c t i e -
c o n s o l i d a t i e t i j d

Bij distractiegroep 3, met een duidelijke persistente spouwing, wordt in de eerste 2 tot 4 maanden vaak een matige décalcificatie gezien, veelal vrij diffuus en soms wat wolkig van aspect. In vele gevallen wordt ook een gering hoogteverlies van de spaan gezien, dat soms de indruk wekt, dat daardoor een betere adaptatie van de spaan aan het spaanbed wordt mogelijk gemaakt.

Deze fase met een matige atrofie is het minst gepro-
nonceerd bij de gevallen met een korte consolidatie-
tijd, daarbij is geen sprake van een noemenswaardig
hoogteverlies.

In deze serie blijkt de récalcificatie van de spaan
nauw samen te gaan met het optreden van de consolida-
tie. De tekenen van een functionele adaptatie en de
secundaire veranderingen ten gevolge van de verkregen
locale stabiliteit (bv. vervagen van de laterale dek-
plaatresten, doorbouw van een eventuele lysis) treden
later op, veelal in de orde van grootte van een à
twee jaar.

Bij de distractiegroep 2 staat de décalcificatie-fase
meer op de voorgrond en gaat deze vaak gepaard met
een matig postoperatief hoogteverlies, meestal verlo-
pend binnen een tijdvak van 4 maanden.

Ook hier gaat de récalcificatie-fase hand in hand met
een geleidelijk toenemende consolidatie.

De distractiegroep 1 (definitief verlies van hoogte
ten opzichte van de pre-operatieve toestand) vertoont
een nog sterkere décalcificatie-neiging, die zich als
een locale of diffuse resorptie manifesteert, van
veelal lange duur. Het hoogteverlies is soms maximaal,

tot het nagenoeg contact maken van de sluitplaatresten. Hoewel ook onder deze omstandigheden een consolidatie alsnog kan optreden, veelal door een antero-laterale en laterale brugvorming, is in bijna de helft van de gevallen het verdere beloop gestoord. De resorptie-zône vertoont dan geen herstel, de persisterende grensvlakken neigen tot een geleidelijk toenemende sclerose. Wanneer deze verhoudingen blijven bestaan, is er afhankelijk van de aantoonbare beweeglijkheid (buigstrekfoto's), sprake van een fibreuze ankylose of een pseudarthrose.

Deze ontwikkeling van resorptie tot een mislukte consolidatie kan zich ook aan één zijde van de spaan voordoen, terwijl de andere zijde, soms vlot, consolideert met het aangrenzende corpus vertebrae.

Wanneer wij het vorenstaande in zijn geheel overzien, valt het op dat er een duidelijk verschil bestaat tussen de relatief snelle consolidatie zonder een noemenswaardig hoogteverlies en de tragere ontwikkeling, gepaard gaande met een aanzienlijke afname van de distractie en een geaccentueerd fasisch beloop. Onder de laatste omstandigheden wordt in een hoger percentage het nagestreefde doel: een benige ankylose van het betrokken niveau, niet bereikt.

Wij kunnen derhalve onderscheiden een ideale consolidatio per primam en een consolidatio per secundam intentionem.

Onder een consolidatio per primam intentionem wordt verstaan een in betrekkelijk korte tijd optredende harmonische benige ankylose van het geopereerde niveau, waarbij de spaanevolutie vloeiend en zonder een duidelijke fasering verloopt, en waarbij geen sprake

is van een noemenswaardig hoogteverlies van de spaan. Een consolidatie van een spondylodesis anterior, die anders verloopt kan als secundair beschouwd worden.

Alvorens nader in te gaan op de factoren die een rol spelen bij de consolidatie van de spondylodesis anterior, dienen wij stil te staan bij de vraag in hoeverre er een relatie bestaat tussen de consolidatie met-, respectievelijk zonder spouwing en de subjectieve waardering van de patient, uitgedrukt in de P.W.S. classificatie.

Door vergelijking van de P.W.S. waardering, zoals die bepaald werd voor de operatie en tijdens het naonderzoek, kan de in punten uitgedrukte subjectieve verbetering (eventueel verslechtering) door de spondylodesis anterior worden geregistreerd. Een zo volledig mogelijke lijst van deze verzamelde P.W.S. gegevens is in de bijlagen opgenomen (nr. VI).

De relatie van deze gegevens met die, omtrent de wijze van consolidatie kan gemakkelijk bepaald worden. Daar een uitsplitsing per indicatiegroep te kleine aantallen geeft voor een verantwoorde beoordeling, beperken wij ons tot een totaal overzicht.

Van de 55 patienten met een volledige consolidatie van alle niveaus, blijken bij 5 de gegevens ontoereikend te zijn.

Bij de resterende 50 wordt op grond van de distractiewaardering, de volgende verdeling gevonden:

distractie 1	: 19 patienten,
	gemiddelde P.W.S. toename 0,6
distractie 2 + 3:	31 patienten,
	gemiddelde P.W.S. toename 3.

Derhalve geeft een consolidatie zonder hoogteverlies

een verbetering van de P.W.S. waardering van 3 punten, terwijl bij een röntgenologisch aangetoond hoogteverlies slechts sprake is van een verbetering van ongeveer een halve punt.

Deze vergelijking tussen de röntgenologisch vastgelegde distractie, als representant van de wijze van consolidatie, en de subjectieve classificatie van pijn en functionele insufficiëntie (P.W.S.) geeft een duidelijk positieve correlatie weer tussen het objectieve resultaat en het subjectieve bevinden van de patient, uitgedrukt in het P.W.S. systeem.

Uit het bovenstaande vloeit ook voort, dat het hanteren van de P.W.S. classificatie in dezen zinvol is. Temeer daar een consolidatie met behoud van de spaanhoogte zich ook duidelijk manifesteert in het welbevinden van de patient, is het noodzakelijk de vroeger omschreven consolidatio per primam met alle middelen na te streven.

Welke factoren spelen bij deze primaire consolidatie een rol en welke middelen staan ons hierbij ten dienste?

Als essentiële voorwaarde voor het gewenste beloop van een spondylodesis anterior kan gesteld worden het nastreven van voldoende "locale rust" tijdens de kwetsbare décalcificatiefase, waardoor het resorptief hoogteverlies van het transplantaat zoveel mogelijk wordt vermeden.

In eerste instantie dienen de mogelijkheden van uitwendige immobilisatie bestudeerd te worden, waarbij met name de duur van de bedrust en de wijze van uitwendige steun van belang zijn.

Bij de beschrijving van het postoperatieve beloop is

in de gecodeerde patientenstatus, aan een en ander nadrukkelijk aandacht besteed onder de punten 2-13 t/m 18.

Overeenkomstig de literatuurgegevens werden de patienten doorgaans binnen enkele weken (gemiddeld twee weken) gemobiliseerd; veelal werd een uitzondering gemaakt voor de ernstige vormen van wervelglijden en in de laatste tijd ook bij enkele andere indicaties. Bij deze gevallen van langere bedrust (meestal langer dan tien weken), werd in de meeste gevallen gebruik gemaakt van een zogenaamde délordoserende gipsbroek ("kangoeroegips").

Voor een juiste beoordeling van de beïnvloeding van de consolidatie door middel van uitwendige immobilisatie, dienen storende omstandigheden -als variaties van de lokaal gevolgde techniek en andere keuze van spaanmateriaal- zoveel mogelijk uitgesloten te worden. Een lijst van deze uitzonderingen wordt in de bijlagen (nr. VII) opgenomen, de verschillende gevallen worden naderhand besproken.

In het kader van de beoordeling van het effect van de uitwendige immobilisatie, waarbij de consolidatie wordt getypeerd door middel van de consolidatietijd en de distractie-waardering, wordt allereerst de groep geanalyseerd die behandeld werd met een relatief langdurige bedrust en een gipsbroek.

In totaal werd bij 24 patienten een gipsbroek aangelegd. Daarvan lenen zich slechts 19 voor een bespreking in dit verband: van 3 patienten zijn onvoldoende gegevens bekend en 2 zijn om technische redenen als boven bedoeld, uitgezonderd.

In bijgaand schema zijn de relevante gegevens, overeenkomstig aan de indicatiegroepen opgenomen.

Wanneer wij de duur van de immobilisatie vergelijken met de corresponderende consolidatietijd, kunnen wij het geheel verdelen in twee subgroepen, te weten:

- 1 bedrust met broek, tot de consolidatie vaststaat (9 patienten),
- 2 duur van de immobilisatie korter dan de consolidatietijd (10 patienten).

Bij alle patienten van subgroep 1 blijkt sprake te zijn van een consolidatie zonder hoogteverlies van de spaan; de consolidatietijd bedraagt gemiddeld vijf maanden.

Het beoogde doel van een consolidatio per primam is derhalve bij alle negen patienten, die met een broek geïmmobiliseerd werden tot de consolidatie vaststond, bereikt. (Zie schema 19)

Ad 2 Broek met bedrust korter dan de consolidatietijd: de spondylodesis anterior is bij 7 van de 10 patienten geconsolideerd, slechts bij drie daarvan is geen hoogteverlies opgetreden.

De gemiddelde consolidatietijd van deze subgroep is 11 maanden.

Met het oog op het wezenlijke verschil in effect tussen deze twee subgroepen met een broek, is het van belang de immobilisatieduur te vergelijken.

Terwijl de gemiddelde immobilisatieduur van de eerste 22 weken bedraagt, blijkt deze bij de tweede subgroep, die een duidelijk ongunstiger beloop vertoont, ongeveer 15 weken te zijn.

Uit het bovenstaande vloeit voort, dat het noodzakelijk is de immobilisatie zolang vol te houden, tot de consolidatie vaststaat.

In de andere gevallen, dus bij een kortere ligtijd, worden bij het mobiliseren dezelfde ongunstige krach-

1 B e d r u s t t o t (9 patienten)
c o n s o l i d a t i e v a s t s t a a t

Indic. 1	2 pat.	Ct 6, 6	Distr. 3, 3
" 2	1 "	3	" 3
" 3	3 "	6, 5, 4	" 2, 3, 3
" 4	3 "	4, 4, 5	" 3, 3, 3

9 pat. Ct gem. 4,8 maanden

Allen geconsolideerd zonder hoogteverlies

Immobilisatie gemiddeld 22 weken

Indic. = indicatie

Distr. = distractie

Cons. = consolidatie

Ct = consolidatietijd

Bij ingrepen op twee niveaux wordt steeds de minder gunstige waarde van de consolidatietijd en distractie vermeld.

ten uitgeoefend op de nog in ombouw zijnde spaan, als zonder het gebruik van een tijdelijke broek. Op overeenkomstige wijze loopt men het risico van een vertraagde consolidatie met hoogteverlies van de spaan.

De tweede groep betreft de patienten die na enkele weken gemobiliseerd werden, al of niet met een

2 Bedrust korter (10 patienten)
dan consolidatietijd

Indic.	1	4	pat.	Ct	16, 12, 9, 12		(1x geen cons.,
						Distr. 3, 3, 1, 3	(1x Ct ^x)
"	2	1	"	7	"	1	(1x geen cons.)
"	3	-	"	-	"	-	(1x geen cons.)
"	4	1	"	11	"	1	

10 pat.: 6 pat. met consolidatie, Ct gem. 11,2 maanden
 3x zonder hoogteverlies
 3x met hoogteverlies
 1 pat. Ct niet representatief (consolidatie
 met hoogteverlies)
 3 pat. geen consolidatie

Immobilisatie gemiddeld 15 weken

corset. Er werden verschillende typen van corset gebruikt, waarvan die, met een délordoserend karakter, als bijvoorbeeld de "Williams brace" apart geregistreerd zijn.

De duur van het dragen van een corset varieert sterk, van enkele maanden tot soms veel langer dan een jaar. Bij de bewerking zijn deze tijden herleid tot perio-

R e s u l t a t e n b i j 3 9 p a t i e n t e n

- al of niet met een corset
- snelle mobilisatie (gem. 2 wk)

Indicatie	conso- lidatie	hoogteverlies zonder met	geen con- solidatie	totaal
1	2	1	1	3
2	1	-	1	4
3A	5	4	-	5
3B	2	-	2	3
3C	11	6	3	14
4	<u>8</u>	<u>6</u>	<u>2</u>	<u>10</u>
Totaal	29	17	10	39

den van drie maanden. Evenals in de eerste groep (met gipsbroek) wordt de wijze van consolidatie uitgedrukt door middel van de consolidatietijd en de distractie. Uit deze tweede groep blijken de gegevens van 39 patiënten geschikt te zijn voor een beoordeling in dit kader. Bij 29 patiënten is een volledige consolidatie opgetreden (74%) en wel bij 17 (43%) zonder hoogteverlies, terwijl bij 12 (31%) de consolidatie gepaard ging met verlies van hoogte. (Zie schema 20)

De gemiddelde consolidatietijd bedraagt in het eerste geval (geen hoogteverlies) 11 maanden en in het tweede geval ongeveer 19 maanden.

Van de genoemde 39 snel gemobiliseerde patiënten wordt de relatie nagegaan tussen de duur van het dragen van het corset en de wijze van consolidatie, een

en ander telkens in volgorde van de indicatiegroepen. De volledige lijst is in de bijlagen (nr. VIII) opgenomen, hier wordt volstaan met de samenvatting. (Zie schema 21)

Een duidelijke relatie tussen het langer dragen van een corset en de wijze van consolidatie valt hier niet uit af te leiden.

Als wij bijvoorbeeld de relatief gunstige groep van corset: 1 (dus duur van corset minder dan drie maanden) bezien, blijkt de consolidatie in 76% geslaagd te zijn (16 van de 21) en wel tienmaal zonder hoogteverlies en zesmaal met verlies van de intercorporele hoogte.

De gemiddelde consolidatietijd bedraagt respectievelijk bijna 10 en 21 maanden.

Als we deze relatief lange consolidatietijden vergelijken met de duur van het dragen van een corset (korter dan drie maanden), valt het moeilijk aan te nemen dat de gegeven uitwendige immobilisatie hier uitsluitend bepalend was voor het consolidatiebeloop. Ook het zogenaamde délordoserende corset blijkt in dit kader geen bijzondere plaats in te nemen (zie bijlage nr. IX).

Temeer daar het délordoserende corset in tweede- van de gevallen werd toegepast in aansluiting aan een relatief lange immobilisatie in een gipsbroek, kan hier geen sprake zijn van een opvallend percentage van consolidatie.

Wanneer wij genoemde 17 patienten met een primaire consolidatie rangschikken naar het percentage van consolidatie per indicatie (sub)groep, komen wij tot een belangwekkende volgorde. (Zie schema 22)

R e s u l t a t e n d u u r v a n c o r s e t
- snelle mobilisatie

Duur corset	conso- lidatie	hoogteverlies zonder	met	geen con- solidatie	to- taal
1 tot 3 m.	16	10	6	5	21
2 3 - 6 m.	2	2	-	3	5
3 6 - 9 m.	1	1	-	-	1
4 9 -12 m.	2	1	1	-	2
5 > 1 jaar	6	2	4	1	7
6 onbekend	1	-	1	-	1
7 geen corset	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>-</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
Totaal	29	17	12	10	39

I n d i c a t i e (s u b) g r o e p e n ,
gerangschikt in volgorde van de
percentages van consolidatio per primam

Indicatie	aantal	consolid. pat.	geen con- solidatie
3A (dors. spaan)	5	4 (80%)	0
4 (discopathie)	10	6 (60%)	2
3C (laminectomie)	14	6 (36%)	3
1+2+3B (dors. defect)	<u>10</u>	<u>1</u> (10%)	<u>5</u>
Totaal	39	17	10

Daar de operatieomstandigheden in deze opzet gestandaardiseerd zijn, komt, hoewel het hier kleine getallen betreft, de gedachte op dat hier inwendige stabiliserende factoren bepalend werken.

In deze reeks valt op dat de dorsale wervelstructuren, die met name het lordoseren van het geopereerde niveau beperken, in afnemende mate aanwezig zijn, tot er uiteindelijk sprake is van een (al dan niet artificeel) defect van de wervelboog (groep 1, 2 en 3B). In het algemeen kan derhalve geconcludeerd worden, dat bij een snelle mobilisatie van de geopereerde patiënt, de verstrekte uitwendige steun in de vorm van enigerlei corset, niet in staat is de ongunstige statische en mechanische momenten, die bij het staan en gaan op de spaan inwerken, te compenseren.

In dit verband moge herinnerd worden aan het goede consolidatiebeloop bij de voldoende lang toegepaste délordoserende gipsbroek.

Terwijl in het vorenstaande de waarde van de integriteit van het dorsale wervelgedeelte bij het consolidatiebeloop wordt geïllustreerd, komt de vraag naar voren of ook andere gegevens van het onderhavige bewegingssegment bij de spaanevolutie een rol spelen. De beweeglijkheid van het niveau L.4-L.5 is normaliter en vooral in zijdelingse zin, ruimer dan die van de lumbosacrale overgang.

In hoeverre kunnen wij hiervan een weerspiegeling herkennen bij het postoperatieve beloop van de spondylodesis anterior?

Allereerst vergelijken wij het beloop van de solitaire operaties van de respectievelijke niveaus L.5-S.1 en L.4-L.5. Om zoveel mogelijk storende factoren te

vermijden, worden slechts die patiënten verwerkt, waarbij een operatie is verricht volgens M e r c e r met behulp van cristaspanen, terwijl de nabehandeling bestaat uit een snelle mobilisatie, al of niet met een corset.

Van de zo verkregen 26 casus zijn 22 verricht op L.5-S.1, waarbij in 50% (11 patiënten) een goede consolidatie zonder hoogteverlies wordt verkregen. (In totaal geconsolideerd 18 = 82%)

Op het niveau L.4-L.5 blijkt echter geen enkel geval van primaire consolidatie voor te komen; bij drie van de vier patiënten is een ossale ankylose bereikt met resorptief hoogteverlies, de vierde patient vertoont een pseudarthrose. In dit kader dient vermeld te worden dat bij een gecombineerde spondylodesis van L.5-S.1 en L.4-L.5, een verstoring van de consolidatie ruim driemaal zo vaak opgetreden is op het niveau L.4-L.5 dan bij L.5-S.1 (zie schema's 23 en 24).

Tevens kan in dit verband gewezen worden op het feit, dat een gestoorde consolidatie aanzienlijk frequenter voorkomt bij een combinatie-ingreep dan bij een solitaire operatie, en wel respectievelijk in 35% en 17% van de gevallen. (Zie schema 25)

Bij de boven genoemde 26 patiënten met een gestandaardiseerde operatietechniek op een niveau en een snelle postoperatieve mobilisatie, wordt het effect van de préëxistente bewegingsinstabiliteit (parallelle verschuiving van drie of meer millimeter) nagegaan. Van de zo in aanmerking komende 4 patiënten, blijkt bij 3 een ossale ankylose te zijn ontstaan en wel tweemaal zonder- en eenmaal met hoogteverlies. Op overeenkomstige wijze wordt de relatie tussen de pre-operatieve discopathie en de spaanevolutie bestu-

R e s u l t a t e n v a n 2 6
s o l i t a i r e o p e r a t i e s

Schema 23

Niveau	aantal pat.	conso- lidatie	hoogteverlies zonder met	geen con- solidatie
L5-S1	22	18	11	7
L4-L5	<u>4</u>	3	-	3
	26			4

G e s t o o r d e c o n s o l i d a t i e
p e r n i v e a u

Schema 24

	<u>L5-S1</u>		<u>L4-L5</u>	
	solitair	combinatie	solitair	combinatie
Pseudarthrose	2	2	1	6
Fibreuze ankylose	5	<u>-</u>	-	<u>1</u>
		2		7

C o n s o l i d a t i e
n a a r a a n t a l n i v e a u x

Schema 25

Solitair	46	consolidatie	38	geen consol.	8 (17%)
Combinatie	<u>26</u>		17		9 (35%)
	72				

deerd. (Zie bijlage nr. X)

Ook in dezen komt geen duidelijke beïnvloeding van het postoperatieve beloop aan het licht.

Bij een analoge benadering met het oog op het effect van de préëxistente mate van lordose kan evenmin sprake zijn van een duidelijke relatie (bijlage XI).

Samenvattend worden in dit hoofdstuk in aansluiting aan de principes van de spaanevolutie bij de spondylodesis anterior, enkele uitwendige en inwendige factoren besproken die bij het consolidatiebeloop een rol spelen.

Van de locale factoren blijkt, naast het niveau-gebonden dynamische karakter van de onderhavige bewegingssegmenten, de integriteit van de dorsale wervelgedeelten van wezenlijk belang te zijn.

Bij het bestuderen van het effect van de postoperatieve immobilisatie, lijkt de consequent toegepaste verpleging in een délordoserende gipsbroek bepalend te zijn voor het definitieve resultaat van de spondylodesis anterior.

Hoofdstuk 4

O v e r i g e p r o b l e m a t i e k r o n d d e s p o n d y l o d e s i s a n t e r i o r

In dit hoofdstuk worden enkele onderwerpen besproken, die hoewel zij onderling weinig relatie schijnen te vertonen, toch wezenlijk kunnen bijdragen tot de beoordeling van de spondylodesis anterior.

Allereerst worden de toegepaste variaties van de operatie zelve omschreven, vervolgens komen de met de ingreep verband houdende complicaties aan het licht. Voorts wordt onder andere gepoogd de invloed op de werkomstandigheden weer te geven, terwijl ten slotte uitvoerig wordt ingegaan op de zogenaamde olisthometrie, waardoor een inzicht wordt verkregen in het intercorporele bewegingspatroon.

T o e g e p a s t e t e c h n i s c h e v a r i a t i e s b i j d e s p o n d y l o d e s i s a n t e r i o r

Het is de bedoeling in deze paragraaf in eerste instantie de verschillende variaties van de lokaal toegepaste techniek van de spondylodesis anterior, zowel wat betreft het spaanbed als het daarbij gebruikte spaanmateriaal, te bespreken.

Voorts komen aan de orde de reeds vroeger aangeduide voorbeelden van een combinatie van een spondylodesis anterior met een dorsale benige ingreep.

Van de bekende spaanbedtechniek volgens

M e r c e r , waarbij een ruime resectie wordt verricht van de betrokken tussenwervelschijf en de corresponderende gedeelten van de dekplaten van de aangrenzende corpora, is slechts bij twee patienten afgeweken.

Bij de eerste patient (nr. 1) is de discus zo volledig mogelijk verwijderd, de dekplaten zijn echter niet weggenomen, maar geaviveerd. Voorts zijn in de tussenwervelruimte twee tibiaspanen ingebracht, aangevuld met chips van dezelfde bron.

Bij de tweede patient (nr. 54) is noodgedwongen het spaanmateriaal (twee cristaspanen) door een overlangse gleuf in het corpus van L.5 tussen L.4 en S.1 ingebracht, waarbij zorggedragen is voor een goede spongieuze begrenzing.

Beide patienten zijn besproken in het raam van de eerste indicatiegroep. Bij nr. 1 wordt tenslotte een pseudarthrose vastgesteld, terwijl bij nr. 54 op beide niveaux een goede consolidatie optreedt.

In dit verband is het van belang op te merken dat de nabehandeling van de bedoelde patienten een opmerkelijk verschil vertoont. Nr. 1 wordt na drie weken gemobiliseerd terwijl nr. 54 in een gipsbroek wordt verpleegd, tot de consolidatie van beide niveaux vaststaat.

Het evenzeer goede subjectieve resultaat van patient nr. 1 houdt waarschijnlijk verband met het feit, dat inmiddels een volledige doorgroei is opgetreden van het defect in de isthmus interarticularis.

Bij 11 patienten is, in plaats van de meestal toegepaste autogene cortico-spongieuze cristaspanen, gebruik gemaakt van ander spaanmateriaal.

Autogeen materiaal van andere aard wordt bij twee patienten toegepast.

Zoals hiervoor reeds is vermeld zijn bij nr. 1 spanen en chips, genomen uit de tibia ingebracht in het intercorporele defect.

Bij de tweede patient (nr. 7) wordt de gebeitelde trog stevig opgevuld met chips uit de linker crista iliaca.

Beiden worden snel gemobiliseerd, in het eerste geval ontwikkelt zich een pseudarthrose, bij nr. 7 wordt na lange tijd een zekere consolidatie aangetoond, echter gepaard gaande met een aanzienlijk hoogteverlies.

Slechts bij een patient (nr. 57) wordt gebruik gemaakt van spaanmateriaal van homogene origine en wel op twee niveaux. De overwegend spongieuze spanen werden enige tijd tevoren genomen uit de tibiakop van een door een verkeersongeval overleden patient en steriel bewaard bij een lage temperatuur.

Hoewel beide niveaux zijn geconsolideerd, zij het na een vrij lange tijd en met een sterk hoogteverlies van het niveau L.5-S.1, is het verdere beloop zeer onbevredigend door urologische complicaties.

Bij acht patienten werd gebruik gemaakt van zogenaamde Kieler-spanen, een bepaalde vorm van gemacereerd heterogeen materiaal, dat door

B a u e r m e i s t e r en anderen wordt gepropageerd als een goed vervangingsmiddel voor autogene spanen. Dit spaanmateriaal zou met name geen immunologische afweer-reactie opwekken, zoals ook blijkt uit de experimenten van D u y f j e s (1965).

Tabel toegepaste Kieler-spanen. (Zie bijlage XII)

Samenvattend blijkt bij zeven van de acht patienten,

waarbij Kieler spaanmateriaal werd toegepast, een consolidatie van het betrokken niveau te zijn opgetreden.

Bij vijf daarvan is duidelijk sprake van een consolidatio per secundam, gepaard gaande met een aanzienlijk intercorporeel hoogteverlies en met opvallend lange consolidatietijden.

Bij de beoordeling van het spaanbeloop is er veelal sprake van de vorming van een hof om de Kielierspaan, met een resorptie van de begrenzingen en mettertijd met het optreden van een soms wolkige sclerose van de betrokken gedeelten van de corpora.

De consolidatie treedt vrijwel uitsluitend op door een calleuze overbrugging van de tussenwervelruimte om de spaan heen, vaak anterolateraal, soms ook duidelijk lateraal en dorsaal. In de loop van de tijd gaat dan de genoemde demarcatie van de Kielierspaan verdwijnen en treedt ook ter plaatse een geleidelijke harmonische doorbouw op.

Het contrastverschil van de "sclerotische" Kielierspaan ten opzichte van de omgeving blijft vaak nog jarenlang zichtbaar.

Bij de twee voorbeelden van consolidatie van een Kielierspaan zonder hoogteverlies (nr. 19 en 20) is de demarcatieneiging vluchtig of niet duidelijk aanwezig en treedt een meer geleidelijke ingroei op, bij nr. 19 echter ook gepaard gaande met een duidelijke anterolaterale callusvorming en overbrugging.

Bij nr. 20 werd op het betrokken niveau mede gebruik gemaakt van homogeen crista-materiaal.

De consolidatietijden van de patienten 19 en 20 zijn de kortste uit deze serie met Kielierspanen.

Samenvattend geeft bij de spondylodesis anterior de toepassing van ander materiaal dan autogene corticospongieuze cristaspanen bijna steeds aanleiding tot een consolidatio per secundam intentionem en verdient het gebruik daarvan derhalve geen aanbeveling.

Bij 7 patienten is planmatig in combinatie met de spondylodesis anterior een dorsale benige ingreep verricht.

Tussen de voorste en achterste operatie is steeds een periode van ongeveer twee weken in acht genomen. Meestal blijkt de aanvullende dorsale ingreep later te zijn verricht dan de spondylodesis anterior (vijfmaal), slechts in twee gevallen is de omgekeerde volgorde aangehouden.

De achterste ingrepen bestaan bij de twee patienten uit de indicatiegroep 2 uit het wegnemen van de zogenaamde losse boog van L.5 volgens G i l l . Bij de indicatiegroep 3 betreft het revisieoperaties van een vroeger ingebrachte dorsale spaan. In bepaalde gevallen zijn de spaan of de spaanresten verwijderd, al of niet gecombineerd met een spondylodesis; soms is het pseudarthroseweefsel vervangen door nieuw spaanmateriaal, in een ander geval wordt een aanvullende spondylodesis verricht. Zie schema. (Bijlage XIII)

De resultaten van deze 7 patienten zijn onbevredigend: slechts in het ene geval met een aanvullende dorsale spondylodese treedt een goede consolidatie op (19). Bij de drie andere patienten is de consolidatie gepaard gegaan met een aanzienlijk hoogteverlies. Voorts wordt tweemaal een pseudarthrosis en eenmaal een fibreuze ankylosis vastgesteld.

Samenvattend verdienen deze combinatie-ingrepen, zoals reeds vroeger werd uiteengezet, geen aanbeveling. Bij een goede techniek en nabehandeling van de spondylodesis anterior kan gerekend worden op een consolidatio per primam, waardoor de behoefte aan een aanvullende dorsale ingreep zich nagenoeg niet meer voordoet.

Op grond van onze ervaringen met de spondylodesis anterior bij het wervelglijden, geldt zulks met name ook voor de ingreep volgens G i l l .

C o m p l i c a t i e s v a n d e s p o n d y l o d e s i s a n t e r i o r

De complicaties van de spondylodesis anterior, die vrijwel steeds extra-peritoneaal en met behulp van cristaspanen wordt verricht, kunnen zowel voortvloeien uit de benadering en de lokale ingreep van de lumbosacrale overgang, als het gevolg zijn van het nemen van spaanmateriaal uit een darmbeenkam.

Bij de bewerking van onze ervaringen zijn de complicaties schematisch ingedeeld en gecodeerd in drie groepen, waarbij de keuze vooral bepaald wordt door het moment waarop zij aan het licht treden.

Allereerst worden vermeld de complicaties, die zich durante operatione voordoen (code 1-55), vervolgens worden de postoperatieve complicaties (2-12) besproken, terwijl ten slotte de zogenaamde late complicaties (2-28) aan de orde worden gesteld.

De complicaties durante operatione.

In nauwe relatie tot de gebruikelijke entree, waarbij

de vaak opvallende adherentie van de achterste rectusschede met het peritoneum parietale een belangrijke rol speelt, is het vrij frequent voorkomen van een laesie van het peritoneum. (22 patiënten van de 70). Steeds kon het opgetreden defect gemakkelijk gesloten worden, nimmer was het door deze verwikkeling noodzakelijk af te zien van de retroperitoneale benadering van de wervelkolom. Ook in het verdere beloop hebben de betrokken patiënten daarvan geen aantoonbaar nadeel ondervonden.

Driemaal is tijdens een spondylodesis anterior een letsel van een grotere vene opgetreden. Bij een patiënt scheurde bij het vrijprepareren een kleine zijtak uit de linker vena iliaca communis, in de beide andere gevallen ontstond in de genoemde grote vena een gaatje door een trauma met een scherp instrument. Steeds kon het defect bevredigend worden gesloten, zonder een belangrijk bloedverlies.

Bij geen der patiënten (nrs. 46, 50 en 62) zijn secundaire verwikkelingen opgetreden.

Bij een tweetal patiënten was het linker been na de operatie gedurende enkele dagen wat warmer. (nr. 9 en 50), hoogst waarschijnlijk ten gevolge van een laesie van de paravertebrale structuren van het sympathicus systeem. Nadelige gevolgen daarvan zijn niet vastgesteld.

Eenmaal is bij het uitruimen van de discus L.5-S.1 een rongeur doorgeschoten in het wervelkanaal, met een onbelangrijke, kort durende bloeding gepaard gaande. Ook nadien heeft patient (42) daarvan geen hinder ondervonden, met name geen stoornissen van radiculaire aard.

Samenvattend zijn de complicaties durante operatione in onze serie van weinig importantie, temeer daar in het verdere beloop nimmer sprake is van een blijvend nadeel.

De postoperatieve complicaties.

De postoperatieve complicaties (code 2-12) worden op overeenkomstige wijze geanalyseerd en geregistreerd. Terwijl na de operatie soms vluchtige mictiestoornissen worden gezien en slechts enkele malen duidelijke paralytische ileusverschijnselen optreden (26 en 46), zonder verstoring van de vocht- en electrolytenbalans, verdienen de andere complicaties meer zorg. Bij twee patienten is een wondinfectie opgetreden, van beperkte omvang en duur.

Bij nr. 12, met een lichte diabetes, zijn de oppervlakkige ontstekingsverschijnselen (staphylococcus aureus) spontaan na enkele maanden verdwenen. De hardnekkige ontstekingsverschijnselen van de crista-wond van patient nr. 67 zijn snel verbeterd na een exploratie, waarbij een achtergebleven, bij de haemostasis toegepast corpus alienum is verwijderd.

Vasculaire stoornissen in de zin van een veneuze thrombose van de beenvaten is bij drie patienten vastgesteld en wel steeds aan de linker zijde (48, 59 en 69).

Bij allen is in het verdere beloop sprake van een vrij hardnekkige neiging tot zwellen van de enkelstreek, zonder verdere verwickelingen.

Een patient (22) is op de dertiende dag na de operatie plotseling overleden door een massale longembolie, die volgens de verslagen veroorzaakt is door een thrombose van de linker vena iliaca communis, waarbij

een verband wordt gelegd met het mogelijke prominieren van een der ingebrachte spanen.

In dit kader is het gewenst mede te delen, dat bij patienten die een spondylodesis anterior ondergaan, na de operatie prophylactisch anticoagulantia worden toegepast.

Bij de routine röntgencontrole, die doorgaans na ongeveer tien dagen wordt verricht, is bij 6 patienten (nr. 14, 57, 64, 65, 69 en 70) een gedeeltelijke extrusie van de spaan vastgesteld, in vier gevallen gepaard gaande met een aantoonbare laesie van het spaanbed, bijvoorbeeld een fractuur van de rand van het promontorium.

Ondanks deze storende complicatie is bij vijf van de genoemde zes patienten een consolidatie van het betrokken niveau opgetreden, zij het met een veelal aanzienlijk hoogteverlies. Bij een patient (69) heeft zich ter plaatse een pseudarthrosis ontwikkeld.

Ook bij een zorgvuldige techniek blijkt het niet steeds mogelijk te zijn een dergelijke verstoring van de spaanverhoudingen te vermijden. Het is echter aanmerkelijk dat mede door de reeds vroeger gepropageerde wijze van immobilisatie toch een goed effect kan worden verkregen.

Samenvattend ligt bij de spondylodesis anterior, evenals bij andere grote ingrepen, het accent van de postoperatieve zorg op de dreiging van een thrombose c.q. embolie. Een adaequate antistolling is hier derhalve noodzakelijk, te meer daar, zoals elders is uiteengezet, een snelle mobilisatie met het oog op het consolidatiebeloop niet verantwoord is.

De zogenaamde late complicaties (code 2-28).

Bij twee patienten zijn enkele maanden na de spondylodesis anterior ernstige urologische complicaties opgetreden.

De progressieve obstructie van de linker ureter gepaard gaande met een hydronephrose, bij patient nr. 30 (Mercer-crista), is aanvankelijk behandeld met een tijdelijke ureter-catheter.

Bij een ureterolysis, ongeveer 2 jaar later, is deze ureter bevrijd uit een vaste bindweefselmassa, gelegen ter hoogte van de grote vaten.

Enkele maanden later is wegens een pyonephrose een linkszijdige nephrectomie verricht.

Bij de urologische nacontrole zijn geen afwijkingen van de rechter nier vastgesteld.

Ook bij patient nr. 57 zijn na de spondylodesis anterior (Mercer, met homogeen spaanmateriaal) verschijnselen van stuwings van de linker nier en ureter vastgesteld. Ongeveer 1 jaar later is betrokkene operatief behandeld wegens een stenose van beide ureteren en een dubbelzijdige hydronephrose. Via een mediane onderbuiksincisie worden beide ureteren opgezocht, die in een harde fibrotische massa liggen, waaruit zij slechts met moeite kunnen worden vrijgeprepareerd. Een geïsoleerde dunne darmlis wordt op de blaas gezet; op de uiteinden van de genoemde lis worden de 2 ureteren geïmplanteerd.

Een half jaar later wordt rechts een re-implantatie verricht wegens een recidief van de hydronephrose. De toestand van patient is volgens de urologische gegevens sindsdien goed (1½ jaar na de laatste ingreep).

Samenvattend vertonen deze patienten ernstige gevol-

gen van een retroperitoneale cicatrisatie. Aangenomen mag worden dat het in beide gevallen een georganiseerd retroperitoneaal haematoom betreft.

Het feit dat bij de tweede patient ter plaatse een tijdelijke vacuümdrain (Redon) is toegepast, doet aan deze veronderstelling geen afbreuk.

Gegevens over een mogelijke locale immunologische reactie op het bij patient nr. 57 toegepaste homogene spaanmateriaal ontbreken.

Vermeldenswaard is dat in de literatuur van de spondylodesis anterior geen urologische complicaties, als boven omschreven, zijn aangetroffen.

Andere abdominale complicaties hebben zich in onze serie niet voorgedaan, met name is er geen sprake van adhaesieklachten.

Enkele auteurs hebben in de literatuur vermeld, dat ejaculatiestoornissen en steriliteit kunnen optreden door een laesie van de plexus hypogastricus ter hoogte van het promontorium. Deze laesie zou door zorgvuldig overlengs klieven van de presacrale structuren vermeden kunnen worden.

Bij het na-onderzoek is aan deze problematiek van de door ons geopereerde mannen aandacht besteed, anamnestic was bij geen der patienten sprake van een verandering van de zaadlozing. Ook anderszins kwamen geen duidelijke verstoringen van het sexuele patroon aan het licht.

De vrees, geuit door Newman (1965), dat deze complicatie de spondylodesis anterior in discrediet zou brengen, lijkt danook niet gegrond.

Ter verkrijging van de benodigde hoeveelheid crista-

spanen is bij onze patienten steeds gebruik gemaakt van een incisie evenwijdig aan de darmbeenkam. Hoewel op deze wijze bijna steeds met een donorplaats kan worden volstaan, bestaat bij deze entree het gevaar voor een storende laesie van de locale huidzenuwen. Bij het na-onderzoek zijn bij 6 patienten duidelijke sensibiliteitsstoornissen bij het crista-litteken gevonden. Twee patienten vertonen het klinische beeld van een meralgia paraesthetica, met aangifte van hyp- en paraesthesiën in het gebied van de N. cutaneus femoris lateralis. Bovendien treedt bij beiden (nr. 24 en 33) soms pijn ter plaatse op, vooral na enige tijd lopen.

In het gebied van de N. ilioinguinalis wordt door de patienten 25, 31 en 60 een gevoel van doofheid aangegeven. Bij twee daarvan is sprake van een "trigger-point" bij de spina iliaca anterior superior. Een hunner heeft goed gereageerd op een locale zenuwsectie (31).

Slechts bij een patient (44) komt een hardnekkige stoornis in het gebied van de Nn. clunium superiores naar voren: een handbreed doof gebied onder het spaanlitteken.

W e r k o m s t a n d i g h e d e n

Om een indruk te krijgen van de werkomstandigheden in relatie tot de spondylodesis anterior worden de bekende gegevens van een 40-tal patienten met een volledige consolidatie van alle geopereerde niveaus (Mercer-crista) geevalueerd.

De subjectieve arbeidsgeschiktheid na de operatie

wordt langs twee wegen benaderd. Eerst worden de pre- en de postoperatieve gegevens over de insufficiëntie ten opzichte van het werk uit het P.W.S. systeem vergeleken (code nrs 1-19 en 2-30). Vervolgens wordt de eventuele verandering van het beroep geanalyseerd (2-31).

Ten slotte worden de anamnestiche verkregen gegevens aangaande de tijd van het hervatten van het werk besproken.

De subjectieve verbetering van de arbeidsgeschiktheid wordt berekend uit de pre- en postoperatieve werkclassificatie bij 42 daarvoor geschikte patienten (Mercer-crista, volledige consolidatie).

S u b j e c t i e v e v e r b e t e r i n g
a r b e i d s g e s c h i k t h e i d Schema 26

Verbetering	2	punten:	9	-	21%	} 62%
"	1	"	17	-	41%	
"	geen	"	14	-	33%	
"	-1	"	<u>2</u>	-	5%	
						42 patienten

Derhalve is bij 62% van deze patienten de arbeidsgeschiktheid duidelijk verbeterd, 33% is subjectief onveranderd, bij 5% is sprake van een achteruitgang. In dit verband komt de vraag op of een primaire consolidatie (distractie 3 of 2) zich ook weerspiegelt in de subjectieve arbeidsgeschiktheid.

S u b j e c t i e v e v e r b e t e r i n g
a r b e i d s g e s c h i k t h e i d

Schema 27

Verbetering	2	punten:	9	-	31%	} 72%
"	1	"	12	-	41%	
"	geen	"	8	-	28%	
"	-1	"	<u>0</u>	-	-	
Distractie 3 of 2:			29 patienten			

Dit kan bij 29 patienten worden bepaald (schema 27). Bij deze reeks wordt dus een verbetering aangetoond bij 72% van de patienten, terwijl 28% subjectief onveranderd is. In geen der gevallen is sprake van een verslechtering. De conclusie lijkt gewettigd dat de primaire consolidatie van de spondylodesis anterior bij de verbetering van de arbeidsgeschiktheid van wezenlijk belang is.

Vervolgens wordt in schema 28 weergegeven de na de operatie vermelde verandering van het beroep, hetzij vrijwillig, hetzij als gevolg van het persisterende gevoel van onvermogen. De gegevens van 43 patienten kunnen in dit kader (2-31) bewerkt worden. (Mercer-crista, volledige consolidatie)

Van deze 43 patienten heeft 72% het eigen werk gehandhaafd (29) of vrijwillig ander werk gekozen (2). Zeven patienten (16%) hebben noodgedwongen lichter werk genomen.

Bij analyse van de 5 niet werkende patienten, blijken 3 subjectief niet verbeterd te zijn door de operatie, bij 2 is er sprake van een achteruitgang. (Schema 29)

V e r a n d e r i n g b e r o e p
p o s t o p e r a t i e f

Schema 28

ad 1: noodzakelijk lichter werk	7 pat.	- 16%	
ad 2: lichter werk (uit vrije wil)	1 "	- 2%	
ad 3: gelijksoortig werk (idem)	1 "	- 2%	} 72%
ad 4: zwaarder werk (idem)	geen	- -	
ad 5: eigen werk gehandhaafd	29 pat.	- 68%	
ad 6: werkt niet	<u>5</u> "	- 12%	
	43 patienten		

O p e r a t i e r e s u l t a a t

bij de niet werkende patienten

Schema 29

pre-operatief 6 pat.	→ 3 verbeterd	(32, 58, 60)
	→ 3 onveranderd	(44, 46, 59)
postoperatief 5 pat.	← 2 verslechterd	(6 en 21)

Bij het beoordelen van het postoperatieve beloop is de tijd van de werkhervatting vastgelegd onder code nummer 2-19 (volledig bij licht of gedeeltelijk bij zwaar werk). Bij deze groep van 42 patienten zijn 9 niet geschikt voor bewerking in dit kader, daar zij nog geen beroep uitoefenen (scholieren, studenten). Van de overblijvende 33 patienten blijkt 2/3 het werk binnen negen maanden te hervatten, waarbij een duidelijk accent ligt op de tijd rond de zes maanden. Sommigen gaan aanzienlijk later aan de slag. Uiteindelijk blijkt bij 88% van de patienten (29/33) sprake te zijn van werkhervatting. Zie schema 30.

ad 1	4 x	(binnen 3 maanden)	}	22 < 9 maanden
ad 2	11 x	(3 - 6 ")		
ad 3	7 x	(6 - 9 ")		
ad 4	1 x	(9 - 12 ")		
ad 5	6 x	(later)		
ad 6	<u>4 x</u>	(geen werkhervatting)		
	33	patienten		
ad 8	<u>9 x</u>	(scholieren, studenten)		
	42	patienten		

Wanneer deze gegevens bepaald worden bij de 28 geschikte patienten met een primaire consolidatie blijkt bijna $\frac{3}{4}$ (74%) binnen 9 maanden te werken, met een overeenkomstig accent op 6 maanden; uiteindelijk wordt door ruim 90% het werk hervat.

In de gehele serie van geconsolideerde spondylodeses anteriores volgens de standaardtechniek, zijn geen voorbeelden van een volledige hervatting van zware arbeid (20-20).

Samenvattend kan op grond van een beperkt aantal patienten met een primaire consolidatie van de spondylodesis anterior, een duidelijke verbetering van de subjectieve arbeidsgeschiktheid worden aangetoond bij 72%. Er is in deze serie geen sprake van een achteruitgang. Uiteindelijk wordt door ruim 90% van de bedoelde groep het werk hervat en wel bij ongeveer driekwart van de patienten binnen 9 maanden.

In de literatuur worden geen vergelijkbare reeksen vermeld.

In het navolgende wordt de verschuiving van de lendenwervels onderling, zoals die kan optreden bij de buigstrekbeweging van de rug, nader bezien.

In Hoofdstuk 1 werden reeds enkele facetten hiervan naar voren gehaald en toegelicht.

Samenvattend wordt met behulp van de zogenaamde olis-thometer de bedoelde parallelle meebeweging van de onderhavige wervels, bepaald door middel van de projecties van de voorrand der corpora op de bissectrice, zowel in flexie als in extensie van de lendenwervelkolom.

Theoretisch is de bissectrice de gemeenschappelijke plaats van de mogelijke kantel- of draaipunten van de flexie-extensiebeweging, waarbij aangetekend moet worden dat het bewegingscentrum bestaat uit een visceuze, elastisch begrensde kern. De zo op de midden-deellijn geprojecteerde corresponderende punten, kunnen onder normale verhoudingen beschouwd worden als liggende op een cirkelsegment, met als middelpunt het effectieve intercorporele bewegingscentrum. Met behulp daarvan kan een objectieveerbare beoordeling worden verkregen.

Bij een pathologische meebeweging naar voren of naar achteren krijgt de kromme een ander karakter, doch ook dan geeft de op de bissectrice geprojecteerde verschuiving de beste benadering van het werkelijke gebeuren.

Door een eenvoudige vergelijking van de zo vastgestelde waarden op de buig- en strekfoto's, kan de mate en de richting van de verschuiving per discus worden vastgesteld.

Uit het beschikbare fotomateriaal zijn de gegevens van 226 disci voor bewerking in dit kader geschikt. Voor zover mogelijk worden de niveaux L.5-S.1, L.4-L.5 en L.3-L.4 beoordeeld, zowel pre-operatief als na de operatie.

Bij het bewerken van de postoperatieve buigstrekfoto's worden alleen de ongerepte disci betrokken.

Het volgende schema geeft een overzicht van het aantal disci onderscheiden naar niveau en naar pre- en postoperatieve beoordeling.

B e o o r d e e l d e n i v e a u x

Schema 31

	L5-S1	L4-L5	L3-L4	S1-S2	Totaal
pre-operatief	39	49	46	-	134
postoperatief	<u>6</u>	<u>33</u>	<u>53</u>	<u>-</u>	<u>92</u>
	45	82	99	-	226

Een volledige lijst van alle beoordeelde niveaux, met vermelding van de mate en richting van de geprojecteerde verschuiving wordt opgenomen in de bijlagen.

(nr. XIV) Tevens wordt de graad van discopathie, zowel pre- als postoperatief opgenomen en de operatie-indicatie tot uitdrukking gebracht.

Uit de becijfering en somming van alle bekende gegevens van de bij de flexie en extensie optredende verschuiving, kan de volgende tabel worden opgesteld. (Zie schema 32)

Bij de beschouwing van deze 226 gevallen ligt derhalve de hoogste frequentie bij een verschuiving van

verschuiving \geq 3 mm	7%	(16)
2 mm	30%	(68)
1 mm	50%	(113)
0 mm	13%	(29)

1 mm (50%), direct gevolgd door die met een verschuiving van 2 mm (30%).

Daaruit vloeit voort, dat bij de flexie-extensiebeweging van het lage lendengebied in 80% van de beoordeelde niveaux een voorachterwaartse verschuiving optreedt van 1 à 2 mm.

Bovendien blijkt bij de analyse van de groep verschuiving = 0, dat het percentage van 13 geflatteerd wordt door een relatief hoog aantal dorsaal stabiliserende ingrepen. Pre-operatief wordt bijvoorbeeld bij 19 disci een verschuiving = 0 gevonden, daarvan zijn 15 dorsaal geopereerd en wel werd 10 maal een spaan ingebracht en 5 maal een laminectomie verricht. Bij de overige gevallen wordt steeds een röntgenologisch normale discus vastgesteld, discopathiegraad 4. In dit verband is het van belang te stellen, dat op grond van de klinische bevindingen en het bewegingspatroon van de aangrenzende disci, in geen der gevallen een antalgische bewegingsremming een bepalende rol heeft gespeeld.

Bij gebrek aan een controlegroep is de voorachterwaartse verplaatsing bepaald bij de 68 niveaux, die pre-operatief geen röntgenologische kenmerken van een discopathie vertoonden. (Zie schema 33)

verschuiving ≥ 3 mm	4%	(3)
2 mm	31%	(21)
1 mm	52%	(35)
0 mm	13%	(9)

Deze percentages komen overeen met de gegevens verkregen uit de volledige serie van 226 beoordeelde disci.

Zoals in het volgende wordt aangetoond speelt de graad van discopathie noch het niveau van de beoordeelde discus een wezenlijke rol bij de mate van de verschuiving.

Hoewel in tegenstrijd met de sinds jaren geldende mening (S t r a s s e r 1908, F i c k 1911 en later o.a. K n u t s s o n), vloeit uit onze gegevens voort, dat de lumbale flexie-extensie bewegingen normaal gepaard kunnen gaan met een beperkte mate van voorachterwaartse verplaatsing.

De in het bovenstaande ontwikkelde opvatting omtrent het bewegingspatroon van de laaglumbale disci, is goed in te passen in het bekende anatomische substraat, bestaande uit een plastische kern, omgeven door elastische structuren, waarbij geen sprake kan zijn van een exact en stabiel scharnierpunt.

De mate en richting van de bij de flexie en extensie optredende verschuiving worden mede bepaald door de structuur van de booggewrichten en het collaterale

bandapparaat. Ter plaatse van de lumbosacrale overgang speelt het ligamentum iliolumbale een belangrijke rol, waardoor het relatief vaak optreden van de zogenaamde paradoxe beweging van L.5-S.1 verklaard kan worden.

Het ligamentum iliolumbale is een krachtige band, die ontspringt van de processus transversus van de vierde en vooral van de vijfde lendenwervel. Een deel van de vezels verloopt naar het achterste gedeelte van de crista iliaca, een ander en breder gedeelte breidt zich uit naar de fossa iliaca en het bovenste gedeelte van de pars lateralis ossis sacri.

Wanneer wij bij de verschillende niveaus, de percentages van de mate van verschuiving vergelijken met de hiervoor beschreven gemiddelde waarden, komen geen overtuigende verschillen aan het licht; hoogstens kan er sprake zijn van een gemiddeld iets kleinere bewegingsuitslag van L.5-S.1.

M a t e v a n v e r s c h u i v i n g

onderscheiden naar niveau

Schema 34

versch.	L5-S1 (45)	L4-L5 (82)	L3-L4 (99)	gemidd.
≥ 3 mm	13% (6)	9% (7)	3% (3)	7%
2 mm	18% (8)	34% (28)	32% (32)	30%
1 mm	56% (25)	40% (33)	56% (55)	50%
0 mm	13% (6)	17% (14)	9% (9)	13%

In dit verband is het tevens van belang even stil te staan bij de richting van de bij de flexie en exten-

sie optredende verschuiving. Zoals reeds vroeger is vermeld, wordt het meebewegen naar voren positief genoemd, terwijl de tegengerichte verschuiving (de zogenaamde paradoxe beweging) als negatief geldt. Op grond van de beschikbare gegevens van 226 disci kan het volgende schema worden opgesteld.

R i c h t i n g v a n d e v e r s c h u i v i n g
onderscheiden naar niveau Schema 35

	L5-S1 (45)		L4-L5 (82)		L3-L4 (99)	
richting	+	-	+	-	+	-
	19	20	66	2	90	0
	(6x V.= 0)		(14x V.= 0)		(9x V.= 0)	

Uit het bovenstaande volgt dat bij L.3-L.4 steeds- en bij L.4-L.5 met een enkele uitzondering sprake is van een meeverhuiven naar voren bij de flexie van de lumbale wervelkolom. Bij het niveau L.5-S.1 blijkt daarentegen in ongeveer de helft van de gevallen een zogenaamde paradoxe beweging op te treden. Bij vergelijking van deze twee groepen van L.5-S.1, met een respectievelijk positief en negatief bewegingspatroon, komt bij de paradoxe verschuiving een relatief iets groter aantal gevallen na een laminectomie aan het licht.

Afgezien van het vroeger aangetoonde remmende effect van een dorsale ingreep kan geen constante beïnvloeding worden vastgesteld van de verschillende indica-

tiegroepen op de mate van meebeweging bij de functie van de lumbale wervelkolom.

Daar in de literatuur de mate van verschuiving oftewel de graad van instabiliteit vaak wordt gezien in relatie tot de ernst van de bestaande discopathie, wordt deze verhouding in het volgende schema nader toegelicht.

M a t e v a n v e r s c h u i v i n g

graad van discopathie

Schema 36

versch.	Dp 4 (145)	Dp 3 (34)	Dp 2 (37)	Dp 1 (10)
≥ 3 mm	5% (7)	15% (5)	8% (3)	10% (1)
2 mm	33% (48)	18% (6)	35% (13)	10% (1)
1 mm	51% (74)	44% (15)	49% (18)	60% (6)
0 mm	11% (16)	23% (8)	8% (3)	20% (2)

Op grond van het onderhavige materiaal kan geen klinisch belangrijke correlatie aangetoond worden tussen de graad van discopathie en de mate van verschuiving. Ten slotte verdienen de gevallen van "instabiliteit", waarbij zoals reeds vroeger werd gesteld, sprake is van een verschuiving van 3 of meer mm, een nadere toelichting.

In dit kader kan 16 maal een instabiliteit worden vastgesteld en wel in 9 gevallen pre-operatief en 7 maal na een verrichte spondylodesis anterior van een ander niveau. De verdeling over de verschillende disci wordt in het volgende schema toegelicht.

	L5-S1	L4-L5	L3-L4	totaal
instabiel pre-op.	6	3	0	9
(V \geq 3) postop.	0	4	3	<u>7</u>
				16

Als we de instabiele niveaux specificeren, met vermelding van de mate van verschuiving en de graad van discopathie, in de volgende tabel (schema 38), valt op dat een patient (nr. 20) zowel pre- als postoperatief wordt vermeld: het betrokken niveau werd niet geopereerd.

De overige gevallen van de bij het naonderzoek vastgestelde instabiliteit (van niet geopereerde niveaux), zijn opgetreden boven een of twee geopereerde niveaux (viermaal boven een geslaagde spondylodesis en tweemaal boven een pseudarthrosis (nrs. 23 en 29)).

Hier kan dus sprake zijn van een secundaire instabiliteit ten gevolge van een locale overbelasting boven een geopereerd niveau, waarbij, zoals uit schema 38 blijkt, nog geen- of slechts een matige discopathie is aan te tonen.

Volledigheidshalve wordt bij een vijftigtal niet-instabiele disci nagegaan, in hoeverre er sprake is van een postoperatieve toename van de verschuiving. In 30% wordt enige toename gezien, die echter binnen de

L5-S1			L4-L5			L3-L4		
pre-op.	dp.		pre-op.	dp.		pre-op.	dp.	
3	-3	4	16	+4	3		-	
11	-3	3	<u>20</u>	+3	4		-	
25	-6	1	44	+3	2		-	
30	-5	2						
31	-3	4						
45	+3	2						
postop.	dp.		postop.	dp.		postop.	dp.	
-			<u>20</u>	+3	4	16	+3	4
-			28	+3	3	23	+3	3
-			47	+3	4	29	+3	4
-			66	+3	3			

fysiologische grenzen blijft (15: 14x +1 mm, 1x +2 mm). In 54% van de gevallen (27) wordt geen vergroting van de bewegingsuitslag vastgesteld, in 16% (8) wordt zelfs een afname van de verschuiving gevonden (7x -1, 1x -2 mm).

Bij de niveaus met een secundaire instabiliteit blijkt er een bewegingstoename te zijn van 1 à 2 mm, waardoor in die gevallen echter de pathologische grens juist wordt overschreden.

Samenvattend levert de bepaling van de mate van voor-achterwaartse verschuiving bij de flexie en extensie van de wervelkolom door middel van de olisthometer een aanvullend gegeven op van de toestand van de betrokken tussenwervelschijf. Bij de bespreking is aan het licht gekomen, dat bedoelde meebeweging bij het lage lendengebied normaal 1 à 2 mm kan bedragen. Er is sprake van een pathologische beweeglijkheid of "instabiliteit" bij 3 mm of meer.

Hoewel de zo aangetoonde intercorporele instabiliteit van belang is voor de indicatiestelling, is het bedoelde pathologische bewegingspatroon, zoals vroeger werd besproken, niet bepalend voor het beloop van de spondylodesis anterior.

Bij deze operatie wordt immers de pathologische tussenwervelschijf vervangen door geschikt spaanmateriaal; het uiteindelijke resultaat is derhalve afhankelijk van de daarbij gevolgde techniek en, zoals aangetoond, vooral van de toegepaste nabehandeling.

Bij de bespreking van de primaire consolidatie in relatie tot de verschillende indicatie-(sub-)groepen komt, zoals in deel II is aangetoond, een belangwekkende volgorde naar voren, die bepaald wordt door de integriteit van het dorsale wervelgedeelte.

In deze serie, waarbij het accent ligt op de mechanische insufficiëntie of instabiliteit van het onderhavige niveau van de lendenwervelkolom, neemt de discopathie een centrale plaats in.

Ook bij de anamnese en het klinische onderzoek valt een opmerkelijke overeenkomst op in de presentatie van de verschillende indicatiegroepen.

Op grond van analoge bevindingen bij een vergelijkend onderzoek van twee groepen patienten met structurele (lysis, olisthesis) of degeneratieve stoornissen van de lumbosacrale overgang, komt L e t t i n (1967) tot de conclusie dat de symptomatologie in beide groepen een gemeenschappelijke oorsprong heeft: de mechanische instabiliteit van de lendenwervelkolom.

Reeds in 1944 legt K n u t s s o n een duidelijke relatie tussen de verschijnselen van de discusdegeneratie en de instabiliteit door turgor- en elasticiteitsverlies van de tussenwervelschijf. Naast de secundaire abnormale positie van de wervels onderling als uiting van de instabiliteit (torsieglijden, re-tropositie, pseudospondylolisthesis van J u n g h a n n s 1930), wijst hij op de gestoorde beweeglijkheid van het betrokken niveau.

Door middel van buigstrefkfoto's toont hij de zogenaamde parallelle verplaatsing aan, een pathologische voorachterwaartse verschuiving, die bij de flexie en extensie van de wervelkolom kan optreden ter plaatse van de gedegenerieerde niveaux.

Soms is deze instabiliteit zelfs een vroege manifestatie van de discusdegeneratie, voordat andere röntgenologische kenmerken duidelijk zijn (discusverlaging, sclerose, exophytvorming).

U n a n d e r - S c h a r i n (1950, '51) bevestigt deze bevindingen en brengt bovendien naar voren dat een en ander patholoog-anatomisch door middel van discuspuncties en ook met contrastonderzoek is aangetoond.

Bij een uitvoerige bespreking van de discopathie en instabiliteit leggen H a r r i s en M a c n a p (1954) het accent op de door de abnormale stand en beweeglijkheid optredende secundaire veranderingen van de booggewrichten.

Terwijl M o r g a n en K i n g (1957) een meettechniek ontwikkelen voor de bepaling van de bij de discopathie aantoonbare voor-achterwaartse verschuiving, propageren A b e l en H a r m o n (1960) een speciale op de intergewrichten gerichte vorm van buigstrefkfoto's ($\frac{1}{2}$ -zijdelings) ter beoordeling van het gestoorde bewegingspatroon.

In zijn publicatie (1969) beschouwt W i l t s e de instabiliteit als de gemeenschappelijke oorzaak van de lage rugklachten, de genoemde voorachterwaartse verschuiving blijkt niet steeds aanwezig te zijn bij andere röntgenologische kenmerken van discusdegeneratie. Volgens deze auteur zou de discopathie, gepaard gaande met een aantoonbare instabiliteit iets

meer neigen tot klachten dan wanneer dit niet het geval is.

L e t t i n (1967) vindt echter dat er, behoudens een pathologische positie van de corpora als bijvoorbeeld bij de pseudospondylolisthesis, veelal geen röntgenologisch bewijs voor de locale instabiliteit wordt gevonden, een mening die wij op grond van onze ervaringen kunnen delen.

Aannemelijk is dat de verstoring van de intervertebrale functie, in de zin van een ongelijkmatige en niet soepel verlopende beweging, niet steeds röntgenologisch is vast te stellen op de buigstrekfoto's, zeker niet als deze in liggende houding worden gemaakt.

S c h m o r l en J u n g h a n n s (1968) wijzen op het feit dat de "instabilitas intervertebralis" klinisch evenzeer lange tijd latent kan verlopen, tot deze door een bijkomstige omstandigheid manifest wordt.

Zo wordt ook in de recente literatuur de mechanische insufficiëntie van de gedegenerende discus als basis voor de klachten beschouwd. Onder gunstige omstandigheden kan zich een pijnloze fibreuze ankylose ontwikkelen, onder ongunstige verhoudingen ontstaat een pijnlijk instabiel gewricht, dat fusie vergt (O s m o n d - C l a r k e 1965).

M a c n a p (1969) ontwikkelt op grond van de structurele veranderingen van de tussenwervelschijf een pathogenese van de discogene verschijnselen.

Aanvankelijk treedt bij de segmentale instabiliteit herhaaldelijk een laesie op van het bandapparaat.

In acute gevallen kan er sprake zijn van een subluxa-

tie van de booggewrichten. De pijn wordt lokaal waargenomen of kan uitstralen naar het been, zonder dat de zenuwwortels er verder bij betrokken zijn.

Mettertijd kan de pijn veroorzaakt worden door een chronische overbelasting en subluxatie van de booggewrichten, ten gevolge van de optredende verlaging van de tussenwervelschijf.

Daarbij bestaat de mogelijkheid dat een radix in het foramen intervertebrale wordt geïrriteerd.

Secundair aan de mechanische instabiliteit ontwikkelt zich in de meerderheid van de gevallen een arthrosis van de dorsale gewrichten, die aanleiding kan geven tot locale en of uitstralende pijn.

Ten slotte kan de wortel geïrriteerd worden door de optredende deformatie en ruimtebeperking, zowel ter hoogte van de discus, waarbij de hernia een bijzondere vermelding verdient, als in het intervertebrale kanaal.

Ook extraforaminaal kan het beloop nog gestoord worden door een laterale discuswelving of exophytvorming.

Bij verschijnselen van een locale instabiliteit van de lumbale wervelkolom kan als methode van behandeling een spondylodese overwogen worden; slechts door middel van een doelmatige benige ankylose is het mogelijk de pijnlijke pathologische bewegingen van de betrokken wervelniveaux definitief op te heffen.

In dit kader moet als eis gesteld worden dat de voorgenomen benige verstijving in een hoog percentage van de geopereerde patienten kan worden bereikt.

Mede in verband met hun experimenten met de spondylodesis anterior bij honden, ontwikkelen

H u m p h r i e s , H a w k e n B e r n d t (1957, '59, '61) een aantal voorwaarden waaraan een spaan-transplantatie moet voldoen, te weten:

- 1 een adaequate doorbloeding,
- 2 een goed botcontact,
- 3 een immobilisatie van voldoende duur voor de vorming van rijp bot, en
- 4 het vermijden van trekkende krachten en bij voorkeur zorgdragen voor compressie ter plaatse.

Bij de spaaninterpositie-techniek volgens

M e r c e r zijn de omstandigheden qua doorbloeding en botcontact ideaal: corticospongieuze cristaspanen in breed contact met het spongieuze bot van de corpora.

Ondanks de verschillende technische modificaties, veelal gericht op het verschaffen van een aanvullende stabiliteit, wordt aan de overige eisen slechts ten dele voldaan.

Met betrekking tot het immobiliseren blijkt in de literatuur een zekere voorkeur te bestaan tot het snel op de been brengen van de geopereerde patient.

Hoewel dit in algemeen opzicht voor de patient duidelijk voordelen biedt, wordt daarbij echter voorbij gegaan aan het feit, dat van een ombouwende beenspaan tot de synostosering geen sterke belasting overged kan worden.

Alleen in het oorspronkelijke artikel van

M e r c e r (1936) wordt een nabehandeling van voldoende duur voorgesteld: 5 maanden bedrust, waarvan 4 maanden in een gipsschelp, waarna de patient wordt gemobiliseerd met een corset.

De in dit proefschrift voorgestelde langdurige nabe-

handeling in een delordoserende gipsbroek, in aansluiting aan de operatie volgens M e r c e r met behulp van autogene cristaspanen, voldoet volledig aan alle eisen, die door H u m p h r i e s en zijn mede-auteurs zijn geformuleerd.

Hoewel het slechts kleine aantallen betreft, zijn de resultaten ook subjectief, zoals in deel II is besproken, veelbelovend: bij alle patienten is een zogenaamde primaire consolidatie bereikt, dus zonder een noemenswaardig hoogteverlies van de spaan, in gemiddeld vijf maanden.

SAMENVATTING

In dit proefschrift wordt de waarde van de spondylodesis anterior, als techniek voor de stabilisatie van de lumbosacrale overgang, bestudeerd.

De historie en de literatuurgegevens zijn in deel I behandeld.

Hoewel B u r n s (1933) de eer toekomt als eerste een spondylodesis anterior te hebben verricht, kan uit de literatuur afgeleid worden dat zijn transdiscale spaantechniek in de loop der jaren verlaten is. Meer navolging verkrijgt M e r c e r , die in 1936 een andere techniek heeft geïntroduceerd. Daarbij worden, na het wegnemen van de tussenwervelschijf en de sluitplaten van de aangrenzende wervellichamen, intercorporeel enkele cristaspanen ingebracht.

In deze dissertatie zijn de ervaringen met de spondylodesis anterior volgens M e r c e r geanalyseerd aan de hand van 75 patienten.

Bij de bespreking van de opzet van het eigen onderzoek (deel II) wordt een subjectief classificatie systeem (P.W.S.) geïntroduceerd, dat berust op de waardering van de tot uitdrukking gebrachte mate van pijn (P) en op de interpretatie van de weergegeven insufficiëntie ten opzichte van het werk (W) en de recreatieve activiteiten, als bijvoorbeeld sport (S). Daarmede kan, zowel pre- als postoperatief de toestand, zoals die door de patient wordt ervaren, worden uitgedrukt in de cijfers 1 tot en met 10.

Voorts wordt een schema voor de discopathiegradatie aangegeven, waarmee het mogelijk is de röntgenolo-

gisch vastgestelde mate van degeneratie van de tussenwervelschijven, vergelijkend te beoordelen.

In het stabiliteitsschema kunnen zowel de pre- als postoperatieve gegevens, verkregen door middel van buigstrekfoto's, worden geregistreerd. Ter bepaling van de segmentale instabiliteit, die kan optreden als gevolg van de degeneratie van een tussenwervelschijf, wordt een speciale meettechniek ontwikkeld, de zogenaamde olisthometrie. In het laatste hoofdstuk is hier nader op ingegaan, waarbij tevens een indruk over het normale bewegingspatroon van de lendenwervels onderling wordt weergegeven.

De geopereerde patienten zijn onderverdeeld in een viertal indicatie-groepen, te weten:

- 1 spondylolisthesis (lysis) bij adolescenten,
- 2 andere gevallen van olisthesis,
- 3 status na onbevredigende dorsale ingrepen,
- 4 discopathieën van de lumbosacrale overgang.

De spondylodesis anterior biedt bij het wervelglijden de mogelijkheid van een blijvende correctie van de pathologische wervelstand, waarbij vooral de verbetering van de zogenaamde lumbosacrale kyphosehoek van belang is.

In het hoofdstuk over het consolidatiebeloop wordt de spaanevolutie in aansluiting aan de literatuurgegevens onderscheiden in 3 fasen, die zich ook op de fotoseries kunnen manifesteren. Vooral bij een vertraagd beloop van de consolidatie komt dit onderscheid duidelijk aan het licht; bij de relatief snelle consolidatie is er sprake van een vloeiende over-

gang van de verschillende fasen.

In verband hiermede is aangetoond dat het behoud van een bij de operatie verkregen distractie (spouwing) een waardevol criterium is van het spaanbeloop.

Onder een consolidatio per primam intentionem wordt verstaan een in betrekkelijk korte tijd optredende harmonische benige ankylose van het geopereerde niveau, waarbij de spaanevolutie zonder een duidelijke fasering verloopt en waarbij geen sprake is van een noemenswaardig hoogteverlies van de spaan.

Vastgesteld wordt dat er een positieve correlatie bestaat tussen het objectieve resultaat en het subjectieve bevinden van de patient, uitgedrukt in het P.W.S. systeem.

Mede op grond hiervan is het noodzakelijk de consolidatio per primam met alle middelen na te streven.

Daarbij is het gewenst zorg te dragen voor voldoende "locale rust" tijdens de kwetsbare décalcificatiefase, waardoor het resorptief hoogteverlies van het transplantaat zo veel mogelijk wordt vermeden.

Bij de bestudering van de factoren, die in dezen een rol spelen, wordt aangetoond dat de consequent toegepaste verpleging in een delordoserende gipsbroek van grote waarde is voor het definitieve resultaat van de spondylodesis anterior.

Van de locale factoren blijkt, naast het niveau-gebonden dynamische karakter van het bewegingssegment, de integriteit van het dorsale wervelgedeelte van belang te zijn.

Bij de bespreking van de postoperatieve complicaties van de spondylodesis anterior ligt het accent op de dreiging van een thrombose c.α. embolie. Temeer daar

een snelle mobilisatie met het oog op het consolidatiebeloop niet verantwoord is, dient een adequate antistolling als noodzakelijk beschouwd te worden. Voorts is met het oog op de mogelijkheid van een secundaire retroperitoneale cicatrissatie de toepassing van een vacuümdrain (Redon) gewenst, terwijl in verband hiermede een intraveneus pyelogram in het pre-operatieve onderzoekschema een plaats verdient.

Aangaande de werkomstandigheden na de spondylodesis anterior kan op grond van een beperkt aantal patienten met een consolidatio per primam, een duidelijke verbetering van de subjectieve arbeidsgeschiktheid worden aangetoond bij 72%. Er is in deze serie geen sprake van een achteruitgang. Ongeveer driekwart van deze patienten hervat het werk binnen 9 maanden.

In de epicrise wordt de opvatting ontwikkeld dat bij de onderhavige indicatie-groepen het klinische beeld een gemeenschappelijke basis heeft: de mechanische instabiliteit van de lendenwervelkolom.

Bij verschijnselen van een locale instabiliteit kan onder bepaalde omstandigheden een spondylodesis overwogen worden.

Besproken wordt dat de spondylodesis anterior aan de hoog gestemde verwachtingen kan voldoen, mits zorggedragen wordt voor een doelmatige postoperatieve immobilisatie.

Reeds in het oorspronkelijke artikel van Mercer (1936) worden daaromtrent duidelijke richtlijnen aangegeven.

SUMMARY

In this thesis the value of anterior interbody vertebral fusion, as a technique for stabilization of the lumbo-sacral region, is being reviewed.

The history and bibliography have been dealt with in part I.

Although B u r n s (1933) deserves the credit for having performed the first anterior spinal fusion, it may be gathered from literature that his transdiscal method of grafting has been abandoned with the passing of years.

M e r c e r , who introduced a different method in 1936, is more widely imitated. With this treatment, after removal of the intervertebral disc and the endplates of the adjacent vertebral bodies, some vertical grafts of cortico-cancellous bone, taken from the anterior iliac crest are inserted intercorporally. In this dissertation experiences with anterior spinal fusion according to M e r c e r are analyzed with 75 patients to work upon.

In commenting upon the outlines of personal examination (part II), a subjective classification system (P.W.S.) is being introduced, which is based on the evaluation of the expressed measure of pain (P) and the interpretation of the reflected insufficiency as regards work (W) and recreational activities, like for example sports (S).

With this evaluation, both the preoperative condition and the postoperative condition, as experienced by the patient, can be expressed by the figures 1

through 10.

Furthermore, a scheme is indicated for the gradation of disc degeneration, whereby it is possible to comparatively judge the extent of degeneration of the intervertebral discs as determined by X-rays.

In the stabilization scheme both the pre- and post-operative data, obtained by means of motion films of flexion and extension, can be registered. In order to establish the segmentary instability which may occur as a result of degeneration of an intervertebral disc, a special technique of measuring is being developed, the so-called olisthometry. In the last chapter this is further explained, whereby also an impression of the normal motion pattern of the lumbar vertebrae in conjunction with each other is shown.

The patients operated upon are subdivided into four indication groups, to wit:

- 1 spondylolisthesis (-lysis) in the case of adolescents;
- 2 other cases of olisthesis;
- 3 status after unsatisfactory dorsal operative treatments;
- 4 disc degenerations of the lumbo-sacral region.

The anterior vertebral fusion offers in case of spondylolisthesis the possibility of a permanent correction of the pathological vertebral position; of special importance is the improvement of the so-called lumbo-sacral kyphosis angle.

In the chapter on consolidation course the evolution of the graft, according to the information from lite-

rary productions, is subdivided into 3 phases, which may also reveal themselves on the photos. Especially in the event of retarded consolidation this division becomes clearly apparent; in the case of relatively fast consolidation there is rather a question of gradual transition of the various phases.

In connection herewith it has been proven that salvaging the distraction obtained during the operation is a valuable criterion of the evolution of the graft. By a consolidation per primam intentionem is understood a relatively soon occurring harmonious bony ankylosis of the operated level, whereby the evolution of the graft continues with no clearly outlined phasing and where there is no question of any appreciable loss of height of the graft.

It is ascertained that there is a positive correlation between the objective result and the subjective condition of the patient, borne out in the P.W.S. system. Also because of this it is imperative to strive for consolidation per primam by all available means.

It is desirable to ensure sufficient "local rest" during the vulnerable decalcification phase, in order that the resorptive loss of height of the transplant is avoided to the greatest possible extent.

In studying the factors involved in this procedure, it is demonstrated that the consistently applied nursing in a delordosing double spica cast from the nipples to the knees is of great value for the definite result of the anterior spinal fusion.

Of the local factors the integrity of the dorsal vertebral part appears to be important - next to the level-bound dynamic character of the motion segment.

In discussing the postoperative complications of the anterior interbody vertebral fusion, stress is laid on the threat of thrombosis or embolism. The more so as a speedy mobilization in view of the consolidation process is not justified, an adequate anti-coagulation should be considered vital.

Besides, with a view to the possibility of a secondary retroperitoneal cicatrization the application of a suction drain (Redon) is desired, while in this connection an intravenous pyelogram should be a part of the pre-operative examination schedule.

Concerning the work circumstances after anterior spinal fusion, a distinct improvement of the subjective capacity for work can be proved in 72% of the cases, after checking up a limited number of patients with a consolidation per primam. In this group there is no question of a decline . Approximately 75% of these patients resumes work within 9 months.

In the epicrisis (part III) the theory is developed that the clinical picture of the pertinent indication groups has one common basis: the mechanical instability of the lumbal vertebral column.

When there are symptoms of local instability, a spinal fusion may be considered under certain circumstances. It is set forth that the anterior vertebral fusion can come up to high expectations provided that an efficient post-operative immobilization program is arranged.

In the original article by M e r c e r (1936) some well-defined directions are already given for this treatment.

BIJLAGEN

I n h o u d

I	Volledige patientenstatus	pag. 126
II	Codeersleutel status	131
III	Gecodeerde patienten-gegevens	142
IV	Lijst van de consolidatietijden en de corresponderende controle-intervallen	148
V	Mate van distractie - consolidatietijd	150
VI	P.W.S. gegevens pre- en postoperatief	152
VII	Lijst van uitzonderingen	154
VIII	Duur van corset - wijze van consolidatie	155
IX	Schema delordoserend corset	157
X	Schema discopathie - consolidatie	158
XI	Schema lordose - consolidatie	158
XII	Schema toegepaste Kielierspanen	159
XIII	Schema combinatie-ingrepen	160
XIV	Lijst van gegevens olisthometrie	161
XV	Illustraties	166

Patientenstatus

Persoonlijke gegevens:	1	Kaartsoort: 1
naam	2 t/m 8	Identif. geq.
adres	9-10-11	Nr.
geslacht / geboorte datum		
beroep		Röntgennr.

Anamnese

12-13 duur van de klachten
14 beloop
15 Pijn-classificatie
16 localisatie
17 verdere klachten
18 behandeling
19 Werk-classificatie
20 Sport / recreatie
-- totaal P.W.S. pre-operatief

Toelichtingen en bijzonderheden anamnese:

Onderzoek pre-operatief

Klinisch onderzoek

21 geslacht
22-23 leeftijd
24 lichaamsbouw
25-26-27 lengte
28-29-30 gewicht

- 31 Rug - houding
- 32 lordose
- 33 functie
- 34 insufficiëntie verschijnselen
- 35 Been- reflexen / Lasèque
- 36 stoornissen motoriek en sensibiliteit

Röntgen-onderzoek

37-38 röntgen-diagnose

- 39 niveau(x)
- 40 graad (secundaire) discopathie L5-S1
- 41 idem L4-L5
- 42 idem andere niveaus
- 43 ante- of retropositie L5-S1
- 44 idem L4-L5
- 45 idem andere niveaus
- 46 stabiliteit L5-S1
- 47 idem L4-L5
- 48 idem andere niveaus
- 49 speciale technieken

Toelichtingen en bijzonderheden onderzoek:

Operatie -datum:

- 50 indicatie
- 51 techniek L5-S1
- 52 idem L4-L5
- 53 idem andere niveaus
- 54 bijzonderheden
- 55 complicaties durante operatione
- 56 disco-volumetrie L5-S1
- 57 idem L4-L5

- 58 disco-volumetrie andere niveaus
59 P.A. geexcideerd weefsel

Toelichtingen en bijzonderheden operatie:

1 Kaartsoort: 2
2 t/m 8 Identif. geg.
9-10-11 Nr.

Beloop postoperatief

- 12 complicaties postoperatief
13-14 mobilisatie na
15 nabehandeling corset
16 duur evt. gipsbroek
17 duur evt. delordoserend corset
18 duur evt. ander corset
19 werkhervatting: volledig/licht,
gedeeltelijk/zwaar
20 idem volledig bij zwaar werk
21 reserve

Toelichtingen en bijzonderheden postoperatief beloop:

Na-onderzoek de dato

- 22 informatie bron

Anamnese

- 23-24 tijd na operatie
25 Pijn-classificatie

- 26 localisatie
- 27 verdere klachten
- 28 late complicaties
- 29 nadere behandeling
- 30 Werk-classificatie
- 31 verandering beroep
- 32 Sport / recreatie
- totaal P.W.S. postoperatief

Toelichtingen en bijzonderheden anamnestic gedeelte

Onderzoek

Klinisch onderzoek

- 33 Rug - houding
- 34 lordose
- 35 functie
- 36 insufficiëntie verschijnselen
- 37 Been- reflexen / Lasègue
- 38 stoornissen motoriek en sensibiliteit

Röntgen-onderzoek

- 39 stabiliteit L5-S1
- 40 idem L4-L5
- 41 idem andere niveaux
- 42-43 consolidatie L5-S1 vastgesteld na
- 44-45 idem L4-L5 " "
- 46-47 idem andere niv." "
- 48 distractie L5-S1
- 49 idem L4-L5
- 50 idem andere niveaux
- 51 speciale technieken
- 52 graad discopathie L5-S1

53	graad discopathie	L4-L5
54	idem	andere niveaux
55	ante- of retropositie	L5-S1
56	idem	L4-L5
57	idem	andere niveaux

Toelichtingen en bijzonderheden onderzoek:

Resultaten P.W.S. pre-operatief /postoperatief

Opmerkingen en epicrise:

	5 medicamenteuze therapie uitsluitend	
	6 andere therapie	
	7 geen behandeling	9 onbekend
19	<u>W</u> erk-classificatie	
	(schema 0-1-2-3)	
20	<u>S</u> port / recreatie	
	(schema 0-1-2-3)	
--	totaal P.W.S. pre-operatief	
	1 tot en met 10	

Onderzoek pre-operatief

Klinisch onderzoek

21	geslacht	
	1 mannelijk	
	2 vrouwelijk	9 onbekend
22-23	leeftijd jaar	99 onbekend
24	lichaamsbouw	
	1 adipeus	
	2 normaal	
	3 mager	9 onbekend
25-26-27	lengte cm	999 onbekend
28-29-30	gewicht kg	999 onbekend
31	Rug - houding	
	1 niet in evenwicht, met scoliose	
	2 " " " , zonder scoliose	
	3 in evenwicht, met scoliose	
	4 " " , zonder scoliose	9 onbekend
32	" - lordose	
	1 verdiept	
	2 afgevlakt	
	3 normaal	9 onbekend

	02 spondylolisthesis graad 1 (Meyering)	
	03 " " 2	
	04 " " 3	
	05 " " 4 of ptosis	
	06 spondylolysis	
	07 congenitale afwijkingen (overgangswervel, facetstoornissen)	
	08 instabiliteit ten gevolge van fracturen of luxaties	
	09 status na dorsale ingrepen	
	10 status na infecties (discitis bv.)	
	11 andere	99 onbekend
39	niveau(x)	
	1 discus L5-S1	
	2 " L4-L5	
	3 " L5-S1 en L4-L5	
	4 andere	
	5 meer	9 onbekend
40	graad (secundaire) discopathie L5-S1 (schema 1-2-3-4)	
	8 niet van toepassing	9 onbekend
41	idem L4-L5 (als boven)	
42	idem andere niveaus (als boven)	
43	ante- of retropositie L5-S1 (pseudo-spondylolisthesis Junghanns)	
	1 antepositie	
	2 retropositie	
	3 onzeker	
	4 geen	
	8 niet van toepassing	9 onbekend
44	idem L4-L5 (als boven)	

- 45 idem andere niveaux
(als boven)
- 46 stabiliteit L5-S1
(schema 1-2-3) 9 onbekend
- 47 idem L4-L5
(als boven)
- 48 idem andere niveaux
(als boven)
- 49 speciale technieken (in verband met onze behandeling)
 - 1 planigrafie
 - 2 myelografie
 - 3 discografie
 - 4 combinaties dezer technieken
 - 5 andere
 - 6 geen 9 onbekend

Operatie

- 50 indicatie
 - 1 spondylolisthesis (lysis) bij adolescenten
 - 2 andere gevallen van olisthesis
 - 3 status na onbevredigende dorsale ingrepen
 - 4 discopathieën van de lumbosacrale overgang, niet in relatie staande tot de voorgenomde indicaties
 - 5 andere 9 onbekend
- 51 techniek L5-S1
 - 1 Mercer met autogene cristaspanen
 - 2 idem met Kieler bot
 - 3 idem met ander spaanmateriaal en/of gecombineerd met een dorsale ingreep
 - 4 Harmon met autogene cristaspanen (trepaan)

- 5 Harmon met ander spaanmateriaal en/of gecombineerd met een dorsale ingreep
 - 6 andere materialen en/of technieken (bv. zonder volledige verwijdering dekplaten, coaxiale spaan, osteosynthese ed.)
 - 7 geen 9 onbekend
- 52 idem L4-L5
(als boven)
- 53 idem andere niveaux
(als boven)
- 54 bijzonderheden
- 1 vaatanomalieën
 - 2 andere anomalieën
 - 3 pre-vertebrale adhaesies
 - 4 combinatie
 - 5 geen 9 onbekend
- 55 complicaties durante operatione
- 1 vaatletsel
 - 2 peritoneumletsel
 - 3 ander letsel (sympathicus ed.)
 - 4 combinatie
 - 5 geen 9 onbekend
- 56 disco-volumetrie L5-S1
- 1 positief met degeneratief aspect discusweefsel
 - 2 positief zonder " " "
 - 3 negatief met " " "
 - 4 negatief zonder " " "
 - 5 geen 9 onbekend
(positief: meer in te spuiten dan 2 cc)

- 57 idem L4-L5
(als boven)
- 58 idem andere niveaus
(als boven)
- 59 P.A. geëxcideerd weefsel
 - 1 degeneratie
 - 2 idem met fibrose
 - 3 idem met ontstekingsresten
 - 4 andere afwijkingen discus (bv. oedeem)
 - 5 botafwijkingen
 - 6 combinatie
 - 7 geen duidelijke afwijkingen
 - 8 geen P.A. 9 onbekend

Beloop postoperatief

- 12 complicaties postoperatief
 - 1 vasculair, thrombose evt. embolie
 - 2 ileus
 - 3 mictie stoornissen } duidelijk en niet vluchtig
 - 4 infecties oppervlakkig / diep
 - 5 spaan-extrusie en/of laesie spaanbed
 - 6 andere complicaties, waaronder overlijden ten gevolge van de operatie
 - 7 combinatie van complicaties
 - 8 geen 9 onbekend
- 13-14 mobilisatie na weken
 - 00 binnen 1 week 99 onbekend
- 15 nabehandeling corset, gordel ed.
 - (aangemeten of gips)
 - 1 korter dan 3 maanden
 - 2 3 - 6 maanden
 - 3 6 - 9 maanden

- 4 9 - 12 maanden
- 5 langer dan 1 jaar
- 6 duur onbekend
- 7 geen corset 9 onbekend
- 16 duur evt. gipsbroek } - conform 15,
- 17 duur evt. delordoserend corset } 8 niet van toe-
- 18 duur evt. ander corset } passing
- 19 werkhervatting: volledig/licht, gedeeltelijk/
zwaar
- 1 binnen 3 maanden
- 2 3 - 6 maanden
- 3 6 - 9 maanden
- 4 9 - 12 maanden
- 5 later
- 6 geen werkhervatting
- 8 niet van toepassing 9 onbekend
- 20 idem volledig bij zwaar werk
- 1 tot en met 5 als boven
- 8 niet van toepassing: (nog) geen zwaar werk
(meer) 9 onbekend
- 21 reserve

Na-onderzoek de dato

- 22 informatie bron
- 1 eigen na-onderzoek
- 2 idem door ander
- 3 laatst bekende gegevens polikaart
- 4 andere

Anamnese

- 23-24 tijd na operatie maanden 99 onbekend

Onderzoek

Klinisch onderzoek

33	Rug - houding	}	codering als pre-operatief
34	lordose		
35	functie		
36	insufficiëntie versch.		
37	Been- reflexen / Lasègue		
38	stoornissen motoriek en sensibiliteit		

Röntgen-onderzoek

39	stabiliteit L5-S1		
	codering als pre-operatief		
40	idem L4-L5		
	codering als pre-operatief		
41	idem andere niveaus		
	codering als pre-operatief		
42-43	consolidatie L5-S1		
	vastgesteld na maanden		
44-45	idem L4-L5		
	vastgesteld na maanden		
46-47	idem andere niveaus		
	vastgesteld na maanden		
	88 niet van toepassing		
	98 geen of onzeker		99 onbekend
48	distractie L5-S1		
	1 hoogteverlies intercorporeel		
	2 nauwelijks of geen spouweffect		
	3 duidelijk spouweffect		
	8 niet van toepassing		9 onbekend
49	idem L4-L5		
	(als boven)		
50	idem andere niveaus		
	(als boven)		

51	speciale technieken	
	codering als pre-operatief	
52	graad van discopathie L5-S1	} codering als pre-operatief
53	idem L4-L5	
54	idem andere niveaus	
55	ante- of retropositie L5-S1	
56	idem L4-L5	
57	idem andere niveaus	

Identificerende gegevens	Nr	Anamnese				Klinisch onderzoek					Röntgenonderzoek					Operatie					
1	9	12	15	19	21	25	28	31	35	37	40	43	46	50	54	56	59				
1	001	003	2	153	11	2103	143	029	4235	34	02	1	444	844	999	1	1	677	35	555	6
	002	093	2	255	11	2162	999	999	4321	44	02	1	344	844	999	6	1	177	55	555	8
	003	163	2	241	11	1312	173	069	4331	55	09	3	444	444	122	2	3	377	55	555	8
	004	033	2	254	11	2332	999	061	4331	44	02	1	244	844	999	6	2	377	55	555	8
	005	123	2	151	11	1521	175	086	3231	44	09	2	424	424	999	2	3	717	55	555	4
	006	073	2	151	11	1412	170	065	3131	44	09	1	244	444	222	6	3	177	55	155	2
	007	008	2	153	33	2133	149	040	3125	44	02	1	244	844	999	6	1	737	55	555	8
	008	004	2	324	11	1133	999	999	1131	44	04	3	244	884	222	6	1	117	55	555	8
	009	103	2	231	11	2471	156	068	1131	33	09	5	344	244	222	6	3	337	33	555	8
	010	044	2	153	11	2343	171	052	1323	44	01	1	344	244	999	6	4	177	99	999	1
	011	024	2	253	11	2372	160	065	4121	44	02	1	333	824	122	6	2	177	55	555	8
	012	064	2	151	11	2471	158	092	3131	44	09	1	134	424	999	6	3	277	52	555	8
	013	033	2	252	11	2393	169	050	3211	34	09	1	134	244	222	2	3	277	35	555	8
	014	033	2	254	01	1381	164	076	4131	44	02	1	444	844	999	6	2	277	55	555	8
	015	073	2	251	01	1472	174	074	3121	44	09	3	224	444	222	6	3	377	55	555	8
	016	113	2	254	11	1411	999	999	4221	44	01	2	434	424	912	6	4	727	55	555	1
	017	053	2	242	11	1342	181	999	4233	45	09	5	234	824	222	6	3	277	35	555	8
	018	023	2	253	01	1411	170	089	4331	44	03	1	344	844	222	6	2	377	55	555	8
	019	063	2	251	11	2242	155	050	4333	44	09	5	334	444	222	6	3	337	55	555	8
	020	153	2	251	01	1413	999	999	4221	44	09	4	444	444	219	6	3	173	35	555	8
	021	133	2	241	11	2391	165	067	4333	55	09	5	234	844	922	6	3	337	32	555	8
	022	063	2	251	11	2409	999	999	4331	44	09	5	999	999	999	6	3	117	55	555	9
	023	063	2	222	01	2383	999	999	4323	31	09	3	124	244	222	1	3	117	52	555	8
	024	123	2	253	10	2372	166	069	3321	41	07	4	244	244	999	2	4	171	52	555	8
	025	073	2	252	11	1492	180	073	3221	33	09	5	143	844	129	6	3	117	55	555	4

Identificerende gegevens	Nr	Anamnese				Klinisch onderzoek					Röntgenonderzoek					Operatie					
i	9	12	15	19	21	25	28	31	35	37	40	43	46	50	54	56	59				
1	026	043	2	241	11	2431	163	070	4133	55	09	1	144	244	999	6	3	177	32	555	1
	027	253	2	253	11	2433	174	059	3353	44	01	1	244	444	999	6	4	177	52	555	1
	028	103	2	253	11	1403	179	072	4321	44	01	1	244	244	222	6	4	177	55	555	1
	029	103	2	254	11	2431	170	075	4323	44	01	3	324	424	222	6	4	117	55	555	1
	030	023	2	232	11	1232	200	087	3235	31	09	3	233	244	122	6	3	117	52	555	1
	031	033	2	253	11	1202	169	060	3353	44	06	1	444	444	122	6	1	177	55	555	8
	032	123	2	251	01	1372	176	077	4131	31	09	3	224	424	222	6	3	117	32	555	1
	033	063	2	251	11	2371	164	066	3231	35	09	4	143	244	229	6	3	171	52	555	8
	034	083	2	152	11	2381	164	068	4223	44	09	3	214	444	222	6	3	117	55	555	8
	035	022	3	254	22	1183	182	070	4125	44	04	1	244	824	222	6	1	177	55	555	8
	036	033	2	211	11	2323	176	057	3231	23	09	3	234	424	222	6	3	117	55	555	1
	037	063	2	154	11	2262	165	064	4131	44	01	1	344	244	222	6	4	177	52	555	1
	038	033	2	251	11	2363	162	056	3151	44	09	1	144	244	999	1	3	177	35	555	1
	039	062	2	254	11	2563	168	056	3333	44	01	5	122	244	222	6	4	117	55	555	1
	040	063	2	253	11	1371	178	094	4133	44	01	1	244	244	222	6	4	177	55	555	1
	041	032	3	157	22	1173	189	072	3152	44	02	1	344	844	922	6	1	177	55	555	1
	042	043	2	251	11	2281	168	069	1331	44	09	3	124	144	922	6	3	117	53	555	8
	043	063	2	157	11	2143	169	057	2151	24	04	1	244	824	222	2	1	177	52	555	8
	044	083	2	151	01	1353	172	062	4231	44	09	3	324	224	212	6	3	117	52	555	1
	045	073	2	251	11	2312	166	061	4133	44	09	1	234	844	122	6	3	177	55	555	8
046	033	2	253	01	1481	177	097	1321	44	02	2	424	484	922	2	2	717	54	555	8	
047	033	2	254	11	2341	163	075	3323	44	01	1	144	444	999	6	4	177	55	145	1	
048	163	2	242	11	1522	182	088	3333	33	09	1	349	449	229	6	3	177	35	555	8	
049	044	2	152	11	2352	168	055	4333	42	09	1	244	244	999	6	3	177	52	555	4	
050	033	2	252	11	2442	169	071	4231	44	09	3	224	444	222	6	3	117	34	315	1	

Identificerende gegevens	Nr	Anamnese					Klinisch onderzoek					Röntgenonderzoek					Operatie				
1	9	12	15	19	21	25	28	31	35	37	40	43	46	50	54	56	59				
1	051	073	2	251	11	2352	156	057	4133	44	09	1	344	244	222	1	3	177	15	555	1
	052	063	2	254	11	2411	176	091	4125	44	01	2	424	424	922	2	4	717	55	555	1
	053	023	1	254	00	1172	180	059	4121	24	05	1	244	824	222	6	1	177	52	555	8
	054	012	3	117	22	1192	170	055	3125	44	05	1	234	824	999	6	1	667	55	555	8
	055	063	2	151	11	2173	159	050	4131	44	09	1	344	844	222	6	3	177	52	555	8
	056	123	2	251	11	1463	174	060	4233	34	09	2	999	999	999	6	3	717	52	555	1
	057	103	2	255	11	2512	165	066	3221	44	01	3	114	444	222	6	4	337	52	315	1
	058	042	2	234	01	1452	180	072	4223	44	01	1	134	244	222	6	4	177	32	155	1
	059	084	2	232	01	2322	167	061	1121	22	09	3	224	444	222	6	3	117	52	555	1
	060	014	2	252	01	1372	167	075	3331	24	09	3	334	424	222	6	3	117	55	135	1
	061	194	2	254	11	2372	157	053	3131	44	03	2	424	484	222	6	2	717	52	555	4
	062	114	2	231	11	2441	173	085	3121	33	09	3	124	244	922	6	3	117	31	545	1
	063	043	2	251	11	2262	171	064	3121	35	09	3	224	444	922	6	3	117	55	335	1
	064	043	3	154	11	1202	186	070	3155	44	02	1	344	844	222	6	1	177	52	555	1
	065	033	2	234	11	2352	162	057	4321	43	01	1	244	244	222	6	4	177	55	555	1
	066	053	2	257	11	2182	171	061	3123	34	04	1	244	844	222	6	1	177	55	555	4
	067	014	3	357	11	1153	175	056	1122	14	05	1	244	844	999	6	1	177	55	555	4
	068	001	2	354	11	1143	168	048	3125	42	04	1	244	824	999	6	1	177	55	555	1
	069	104	2	212	11	2431	164	072	4131	31	09	3	224	444	222	6	3	117	15	555	4
	070	042	2	254	11	1472	170	062	3325	44	02	2	414	484	222	6	2	717	55	535	1
	071	013	2	154	11	1162	190	999	3121	44	04	1	134	824	999	6	1	177	55	555	8
	072	023	2	253	11	2303	999	999	3351	44	02	1	244	824	999	6	2	177	52	555	8
	073	023	2	253	11	1392	999	999	3321	44	01	3	234	444	999	6	4	117	55	555	8
	074	033	2	253	11	1232	999	999	3321	24	01	1	244	444	999	6	4	177	55	555	8
	075	073	1	253	01	1552	999	999	3221	44	01	1	144	444	999	6	4	177	55	555	8

Identificerende gegevens	Nr	Beloop				Anamnese				Klinisch onderzoek			Röntgenonderzoek						
¹	⁹	¹²	¹⁵	¹⁹	²¹	²²	²⁵	³⁰	³³	³⁷	³⁹	⁴²	⁴⁸	⁵²	⁵⁷				
2	001	803	3883	88	1	62	4	5567	352	4355	44	122	98	88	88	188	1	844	844
	002	802	2882	38	1	52	3	1567	242	4355	44	222	98	88	88	188	6	844	844
	003	802	1881	38	1	51	2	1567	131	4351	44	322	15	88	88	188	1	844	444
	004	803	1881	28	1	51	3	1567	252	4151	44	222	98	88	88	188	6	844	844
	005	802	5885	58	1	48	2	2563	111	4331	44	232	88	08	88	818	1	484	424
	006	801	5885	58	1	47	2	1561	061	4331	44	322	29	88	88	188	1	844	444
	007	802	2882	88	1	47	3	1564	252	4153	44	232	88	38	88	818	1	284	844
	008	810	1188	88	1	47	3	3561	252	1135	34	339	20	20	88	218	4	883	884
	009	803	2882	28	1	45	2	2564	212	3331	34	312	15	98	88	118	1	884	244
	010	802	1881	28	1	46	2	1567	111	4131	44	322	20	88	88	188	6	844	444
	011	802	5885	38	1	46	2	1563	111	4151	44	222	98	88	88	188	1	833	824
	012	402	5885	28	1	43	2	1563	151	3131	44	322	22	88	88	188	1	824	424
	013	801	1881	28	3	43	5	9969	555	4339	34	399	43	88	88	188	6	834	414
	014	502	3883	38	1	43	2	2567	132	4132	44	322	43	88	88	188	1	844	844
	015	812	5885	58	1	41	2	2563	011	3131	34	322	41	88	88	188	1	824	444
	016	802	5885	18	1	41	2	1563	111	4331	44	931	88	41	88	818	1	484	424
	017	802	5885	58	1	41	2	2463	151	3331	45	222	98	88	88	188	1	834	824
	018	802	2882	68	1	40	2	2564	061	4332	44	122	98	88	88	188	1	844	844
	019	804	5885	38	1	58	2	2563	151	4311	34	332	05	21	88	338	1	883	444
	020	801	5885	58	1	41	2	1563	111	3321	44	113	98	88	11	182	1	848	444
	021	805	5885	68	1	40	2	2463	061	1131	55	332	38	14	88	118	1	884	824
	022	699	9999	99	4	99	9	9999	999	9999	99	999	99	99	99	999	9	999	999
	023	802	1881	98	3	38	5	9969	595	9933	99	311	08	98	88	218	1	883	244
	024	802	7888	18	1	35	4	4427	353	4355	45	323	08	88	04	382	6	848	444
	025	802	1881	38	1	34	3	1427	222	3335	35	319	12	98	88	118	1	883	844

Identificerende gegevens	Nr	Beloop				Anamnese				Klinisch onderzoek		Röntgenonderzoek									
1	9	12	15	19	21	22	25	30	33	37	39	42	48	52	57						
2	026	201	5885	18	1	33	2	2463	111	4131	55	322	08	88	88	388	1	844	244		
	027	801	1881	28	1	33	4	5567	353	4355	44	322	06	88	88	388	6	844	444		
	028	801	1881	38	1	32	3	1564	252	4331	44	312	09	88	88	388	1	834	444		
	029	801	7888	18	1	32	4	5567	252	4355	44	311	07	98	88	218	6	884	424		
	030	801	1881	58	1	32	3	2317	252	3353	33	332	16	32	88	118	1	883	242		
	031	802	1881	38	1	32	4	5427	323	4355	45	322	03	88	88	288	1	844	444		
	032	802	1881	28	1	30	4	5567	252	3135	44	332	09	14	88	228	1	884	444		
	033	802	3883	28	1	29	4	4427	353	4335	35	393	08	88	15	383	1	848	444		
	034	802	1881	38	1	29	2	2563	151	4353	44	322	13	98	88	218	1	884	444		
	035	812	3182	88	1	28	4	5567	353	4355	44	322	16	88	88	388	6	844	824		
	036	803	1881	88	1	29	2	1564	151	4331	43	332	08	29	88	318	1	884	444		
	037	802	1881	38	1	28	3	2567	252	4351	44	322	06	88	88	388	6	844	444		
	038	802	1881	28	1	27	3	2567	151	3352	44	322	07	88	88	388	1	844	444		
	039	802	1881	18	1	27	3	1564	252	3331	44	312	07	98	88	328	6	882	444		
	040	802	1881	28	1	25	2	1567	111	4321	44	322	15	88	88	188	1	844	244		
	041	802	1881	88	1	26	3	1567	352	4355	44	322	16	88	88	188	1	844	844		
	042	802	1881	28	1	26	2	2567	151	3151	44	332	11	11	88	338	1	884	444		
	043	810	4183	88	1	26	4	5567	353	4155	44	322	12	88	88	388	6	834	824		
	044	802	2882	68	1	42	2	1421	061	3331	45	332	11	28	88	338	6	884	224		
	045	802	1881	18	1	25	4	5567	353	4355	44	322	10	88	88	388	6	834	844		
	046	202	5885	68	1	24	2	2563	061	4331	44	232	88	24	88	818	1	484	484		
	047	801	5885	28	1	19	2	2563	252	3151	44	312	20	88	88	388	1	844	444		
	048	104	6886	98	3	20	5	9999	595	3359	44	399	20	88	88	188	1	899	999		
	049	802	1881	28	1	19	3	2567	252	4355	34	322	12	88	88	388	1	844	444		
	050	802	1881	18	1	15	2	2567	151	4331	44	339	13	19	88	238	1	884	444		

Identificerende gegevens	Nr	Beloop				Anamnese				Klinisch onderzoek	Röntgenonderzoek									
1	9	12	15	19	21	22	25	30	33	37	39	42	48	52	57					
2	051	801	4848	38	1	13	3	1564	252	4335	44	329	05	88	88	388	6	844	444	
	052	801	9889	98	4	99	9	9999	999	9999	99	999	88	99	88	898	6	989	999	
	053	899	6286	88	4	99	9	9999	999	9999	99	999	99	88	88	988	1	899	899	
	054	652	5485	55	1	30	4	5563	223	3155	44	332	12	05	88	228	1	884	824	
	055	802	4848	38	1	12	3	1567	252	4131	44	322	12	88	88	188	6	844	844	
	056	802	5335	58	1	29	2	2566	111	3331	33	232	88	99	88	828	6	484	444	
	057	534	5385	58	1	29	2	2513	151	3221	44	332	29	29	88	128	1	883	444	
	058	801	2828	28	1	12	3	1567	353	4355	44	322	12	88	88	288	6	834	244	
	059	138	5358	68	1	26	2	2563	061	1331	34	332	05	05	88	338	1	884	444	
	060	817	3228	58	1	26	2	2424	111	3331	45	332	04	04	88	338	1	884	444	
	061	813	4138	28	1	26	2	1564	252	3151	44	232	88	07	88	818	6	484	484	
	062	830	4328	98	3	26	5	5567	555	9999	99	312	99	98	88	228	6	884	999	
	063	826	2288	58	1	25	2	2561	111	1321	34	332	06	04	88	228	1	884	444	
	064	518	3282	88	3	19	5	9969	555	9959	44	399	09	88	88	188	1	844	844	
	065	513	4138	98	3	14	5	2969	595	9939	44	399	11	88	88	188	6	844	244	
	066	818	3281	88	1	20	4	5567	353	4355	44	312	12	88	88	388	6	834	844	
	067	423	2288	88	1	20	3	1564	252	3152	44	322	06	88	88	388	6	844	844	
	068	816	5231	88	1	20	4	5563	353	3155	44	222	98	88	88	388	6	834	824	
	069	717	3281	58	1	18	2	2466	111	3331	33	132	98	04	88	138	1	884	444	
	070	520	5258	38	1	16	3	3563	252	3355	44	212	88	98	88	828	1	484	484	
	071	826	4183	88	1	17	4	5567	252	3355	44	399	06	88	88	388	6	834	824	
	072	814	5184	48	1	14	3	1567	252	3352	44	399	03	88	88	388	6	834	824	
	073	816	3282	38	1	09	4	1567	252	4355	44	339	04	04	88	338	6	884	444	
	074	816	6286	98	1	06	4	5567	252	4355	44	399	04	88	88	388	6	844	444	
	075	821	6186	98	1	07	5	1567	595	3335	44	399	05	88	88	388	6	844	444	

Lijst van de consolidatietijden en de
corresponderende controle-intervallen

Bijlage IV

Nr	Ct	Interv.	Nr	Ct	Interv.	Nr	Ct	Interv.
1	98	geen c.	23	8	6	41	16	4
2	98	geen c.		98	geen c.	42	11	8
3	15	8	24	8	4		11	8
4	98	geen c.		4	2	43	12	2
5	8	5	25	12	6	44	11	2
6	29 ^x	12		98	geen c.		28	2
7	38	3	26	8	3	45	10	3
8	20 ^x	9	27	6	1	46	24	4
	20 ^x	9	28	9	5	47	20	7
9	15	3	29	7	2	48	20	?
	98	geen c.		98	geen c.	49	12	8
10	20 ^x	14	30	16 ^x	9	50	13	5
11	98	geen c.		32	2		19	4
12	22	6	31	3	3	51	5	3
13	43 ^x	38	32	9	8	52	onbekend	
14	43 ^x	34		14	2	53	onbekend	
15	41 ^x	9	33	8	6	54	12	4
16	41 ^x	25		15	7		5	4
17	98	geen c.	34	13	7	55	12	3
18	98	geen c.		98	geen c.	56	99	? cons.
19	5	5	35	16	8	57	29 ^x	21
	21 ^x	10	36	8	2		29 ^x	21
20	98	geen c.		29	8	58	12 ^x	9
	11	4	37	6	3	59	5	5
21	38 ^x	22	38	7	4		5	5
	14	7	39	7	4	60	4	4
22	onbekend			98	geen c.		4	4
			40	15	6	61	7	4

Nr	Ct	Interv.	Nr	Ct	Interv.	Nr	Ct	Interv.
62	99	? cons.	66	12	5	71	6	2
	98	geen c.	67	6	5	72	3	2
63	6	2	68	98	geen c.	73	4	3
	4	3	69	98	geen c.		4	3
64	9	5		4	4	74	4	3
65	11	6	70	98	geen c.	75	5	2

c. = cons. = consolidatie

Ct = consolidatietijd

Interv. = interval

I n t e r v a l s d u u r -
aantal geconsolideerde disci

Bijlage IV'

1 maand	1	
2 "	12	
3 "	12	
4 "	13	
5 "	9	
6 "	6	
7 "	4	
8 "	7	
9 "	5	Uit praktische overwegingen is vast-
10 "	1	gesteld dat een intervalsduur langer
11 "	-	dan 8 maanden niet acceptabel is
12 "	1	voor de beoordeling van de consoli-
(14-38)	7	datietijd. Derhalve zijn $14/78 = 18\%$
		van de bepaalde consolidatietijden
		niet representatief; een en ander
		heeft betrekking op 12 patienten.

M a t e v a n d i s t r a c t i e
- c o n s o l i d a t i e t i j d

Bijlage V

Indicatie	Distr. 1		Distr. 2		Distr. 3	
	Nr	Ct	Nr	Ct	Nr	Ct
1	7	38	31	3	35	16
	41	16	54	12- 5	43	12
	64	9			66	12
					67	6
					71	6
2	46	24			72	3
	61	7				
3A	12	22	20	11	42	11-11
	55	12	32	9-14	45	10
			63	6- 4	51	5
3B	3	15			19	5
	9	15				
	21	14				
3C	5	8	23	8	26	8
	25	12	34	13	33	8-15
	30	32	50	13	36	8
	36	29			38	7
	48	20			44	11-28
					49	12
					50	19
					59	5- 5
					60	4- 4
					69	4

Indicatie	Distr. 1		Distr. 2		Distr. 3	
	Nr	Ct	Nr	Ct	Nr	Ct
4	40	15	24	4	24	8
	65	11	29	7	27	6
					28	9
					37	6
					39	7
					47	20
					73	4- 4
					74	4
					75	5

Berekende gemiddelde consolidatietijd (Ct)

Distractie	1:	17,6 maand	(299/17)
"	2:	8,4 "	(109/13)
"	3:	8,9 "	(308/35)
"	2+3:	8,7 "	(417/48)

Geen consolidatie (Ct "98")

Distractie	1:	13 x
"	2:	3 x
"	3:	1 x

Lijst P.W.S. gegevens
pre- en postoperatief

Bijlage VI

Nr	pre-	post	verb	Nr	pre-	post	verb
1	4	9	+5	26	4	4	0
2	4	7	+3	27	4	10	+6
3	4	4	0	28	4	7	+3
4	4	7	+3	29	4	8	+4
5	4	4	0	30	4	7	+3
6	4	3	-1	31	4	10	+6
7	8	7	-1	32	3	8	+5
8	4	7	+3	33	4	10	+6
9	4	6	+2	34	4	4	0
10	4	4	0	35	7	10	+3
11	4	4	0	36	4	4	0
12	4	4	0	37	4	7	+3
13	4	-	-	38	4	5	+1
14	3	5	+2	39	4	7	+3
15	3	3	0	40	4	4	0
16	4	4	0	41	7	8	+1
17	4	4	0	42	4	4	0
18	3	3	0	43	4	10	+6
19	4	4	0	44	3	3	0
20	3	4	+1	45	4	10	+6
21	4	3	-1	46	3	3	0
22	4	-	-	47	4	6	+2
23	3	-	-	48	4	-	-
24	3	10	+7	49	4	7	+3
25	4	7	+3	50	4	4	0

Nr	pre-	post	verb	Nr	pre-	post	verb
51	4	7	+3	64	5	-	-
52	4	-	-	65	4	-	-
53	1	-	-	66	4	10	+6
54	7	9	+2	67	5	7	+2
55	4	7	+3	68	4	10	+6
56	4	4	0	69	4	4	0
57	4	4	0	70	4	7	+3
58	3	9	+6	71	4	8	+4
59	3	3	0	72	4	7	+3
60	3	4	+1	73	4	8	+4
61	4	6	+2	74	4	8	+4
62	4	-	-	75	2	-	-
63	4	4	0				

pre- = pre-operatief
post = postoperatief
verb = verbetering

L i j s t v a n u i t z o n d e r i n g e n

Variaties locale techniek
en aard van spaanmateriaal

Bijlage VII

Indicatie Nr Code 1-51

1	1	6	(aviveren dekplaten, tibiaspanen en chips)
	7	3	(cristachips in trog)
	54	6-6	(transcorporele cristaspanen L4-S1)
2	14	2	(Mercer-Kieler)
3A	12	2	(Mercer-Kieler)
	17	2	(Mercer-Kieler)
	20	1-3	(Mercer-crista - Mercer-Kieler aangevuld met crista)
3B	15	3	(Mercer-Kieler, dorsale spaanexcisie met respondylodesis)
	19	3-3	(Mercer-crista - Mercer-Kieler met respondylodesis dorsalis)
3C	13	2	(Mercer-Kieler)
4	16	2	(Mercer-Kieler)
	57	3-3	(Mercer-homogeen bot)

Indicatie	mobili- satie	duur corset	consolidatie tijd	dis- tractie	nr
1	2	2	98	1	2
	2	1	3	2	31
	2	1	16	1	41
2	3	1	98	1	4
	2	5	98	1	11
	2	2	98	1	18
	2	5	24	1	46
	2	1	9-14	2-2	32
3A	2	1	11-11	3-3	42
	2	1	10	3	45
	1	4	5	3	51
	2	4	12	1	55
	2	1	15	1	3
3B	3	2	15-98	1-1	9
	5	5	38 ^x -14	1-1	21
	2	5	8	1	5
3C	1	5	29 ^x	1	6
	2	1	8-98	2-1	23
	2	1	12-98	1-1	25
	1	5	8	3	26
	1	1	16 ^x -32	1-1	30
	2	3	8-15	3-3	33
	2	1	13-98	2-1	34
	3	1	8-29	3-1	36
	2	1	7	3	38
	2	2	11-28	3-3	44
	4	6	20	1	48

Indicatie	mobili- satie	duur corset	consolidatie tijd	dis- tractie	nr
3C	2	1	12	3	49
	2	1	13-19	2-3	50
4	2	1	20 ^x	1	10
	2	7	8-4	3-2	24
	1	1	6	3	27
	1	1	9	3	28
	1	7	7-98	2-1	29
	2	1	6	3	37
	2	1	7-98	3-2	39
	2	1	15	1	40
	1	5	20	3	47
	1	2	12 ^x	2	58

(code 2-17)

- ```

1 Uitsluitend - snelle mobilisatie
 3 patienten 3x consolidatie, 2x zonder - en
 1x met hoogteverlies

2 In aansluiting aan gipsbroek -
 mobilisatie na relatief lange tijd
 8 patienten -2: onvoldoende gegevens (56 en 62)
 -2: na vaststaande consolidatie in
 gipsbroek (59 en 60)
 4: { 2x consolidatie met hoogteverlies
 { 2x geen consolidatie

Totaal 7 pat.: 2x consolidatie zonder hoogteverlies
 3x consolidatie met hoogteverlies
 2x geen consolidatie

```



G r a a d v a n d i s c o p a t h i e  
w i j z e v a n c o n s o l i d a t i e

Bijlage X

| Discopathie<br>graad |              | conso-<br>lidatie | hoogteverlies<br>zonder | met | geen con-<br>solidatie |
|----------------------|--------------|-------------------|-------------------------|-----|------------------------|
| 1                    | ( 5 )        | 4                 | 4                       | -   | 1                      |
| 2                    | (10)         | 9                 | 4                       | 5   | 1                      |
| 3                    | ( 9 )        | 6                 | 2                       | 4   | 3                      |
| 4                    | <u>( 2 )</u> | 2                 | 1                       | 1   | -                      |
|                      | 26           |                   |                         |     |                        |

Graad 1, 2, 3, 4 zie schema 2: discopathie-gradatie.

M a t e v a n l o r d o s e  
w i j z e v a n c o n s o l i d a t i e

Bijlage XI

| Lordose |             | conso-<br>lidatie | hoogteverlies<br>zonder | met | geen con-<br>solidatie | x |
|---------|-------------|-------------------|-------------------------|-----|------------------------|---|
| 1       | (12)        | 9                 | 5                       | 4   | 1                      | 2 |
| 2       | ( 2 )       | 2                 | 1                       | 1   | -                      | - |
| 3       | <u>(12)</u> | 9                 | 5                       | 4   | 3                      | - |
|         | 26          |                   |                         |     |                        |   |

1: verdiept

2: afgevlakt

3: normaal

x: onbekend

T o e g e p a s t e  
K i e l e r s p a n e n

Bijlage XII  
 (8 pat.)

| Nr | indi-<br>catie | mobili-<br>satie | stabi-<br>liteit | '<br>consolida-<br>tietijd | dis-<br>tractie |
|----|----------------|------------------|------------------|----------------------------|-----------------|
| 12 | 3A             | 2                | 3                | 22                         | 1               |
| 13 | 3C             | 1                | 3                | 43 <sup>x</sup>            | 1               |
| 14 | 2              | 2                | 3                | 43 <sup>x</sup>            | 1               |
| 15 | 3B             | 12               | 3                | 41 <sup>x</sup>            | 1               |
| 16 | 4              | 2                | 3                | 41 <sup>x</sup>            | 1               |
| 17 | 3A             | 2                | 2                | 98                         | 1               |
| 19 | 3B             | 4                | 3'-3             | 5-21 <sup>x</sup>          | 3-3             |
| 20 | 3A             | 1                | 1'-3             | 98-11                      | 1-2             |

' = niveau, waarbij geen Kieler bot is toegepast.

C o m b i n a t i e - i n g r e p e n      Bijlage XIII  
 spondylodesis anterior met een  
 aanvullende dorsale operatie      (7 pat.)

| Nr              | indi-<br>catie | mobili-<br>satie | stabi-<br>liteit | consolida-<br>tietijd | dis-<br>tractie |
|-----------------|----------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| 3               | 3B             | 2                | 3                | 15                    | 1               |
| 4               | 2              | 3                | 2                | 98                    | 1               |
| 9               | 3B             | 3                | 3-1              | 15-98                 | 1-1             |
| 15 <sup>K</sup> | 3B             | 12               | 3                | 41 <sup>x</sup>       | 1               |
| 18              | 2              | 2                | 1                | 98                    | 1               |
| 19 <sup>K</sup> | 3B             | 4                | 3-3              | 5-21 <sup>x</sup>     | 3-3             |
| 21              | 3B             | 5                | 3-3              | 38 <sup>x</sup> -14   | 1-1             |

K = patient, waarbij tevens Kieler bot is toegepast.

- ad 3: excisie spaan en losse boog
- ad 4: excisie losse boog L5 (Gill)
- ad 9: verwijdering dorsale spaanfragmenten
- ad 15: dorsale spaanexcisie met spondylodesis
- ad 18: excisie losse boog L5 (Gill)
- ad 19: aanvullende dorsale spondylodesis
- ad 21: excisie pseudarthrosis en opvullen met chips

Gegevens ol i s t h o m e t r i e

respectievelijk pre- en postoperatief

Bijlage XIV

| Nr | Ind | L5-S1 |    | L4-L5 |    | L3-L4 |    |
|----|-----|-------|----|-------|----|-------|----|
|    |     | Dp    | V  | Dp    | V  | Dp    | V  |
| 1  | 1   | 4     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | +1 |
| 2  | 1   | 3     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | +1 |
| 3  | 3   | 4     | -3 | 4     | +2 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +2 |
| 4  | 2   | 2     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | +2 |
| 5  | 3   | 4     | -  | 2     | -  | 4     | -  |
|    |     | 4     | -1 | 8     | -  | 4     | +2 |
| 6  | 3   | 2     | +1 | 4     | +2 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +2 |
| 7  | 1   | 2     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 2     | -1 | 8     | -  | 4     | +1 |
| 8  | 1   | 2     | +1 | 4     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 3     | -  |
| 9  | 3   | 3     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | 0  |
| 10 | 4   | 3     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +1 |
| 11 | 2   | 3     | -3 | 3     | +1 | 3     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 3     | +2 | 3     | +1 |
| 12 | 3   | 1     | -  | 3     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 2     | +1 | 4     | 0  |
| 13 | 3   | 1     | -1 | 3     | -1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 3     | -  | 4     | -  |

| Nr | Ind | L5-S1 |    | L4-L5 |    | L3-L4 |    |
|----|-----|-------|----|-------|----|-------|----|
|    |     | Dp    | V  | Dp    | V  | Dp    | V  |
| 14 | 2   | 4     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | +2 |
| 15 | 3   | 2     | -  | 2     | +1 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 2     | +1 | 4     | +2 |
| 16 | 4   | 4     | -  | 3     | +4 | 4     | +2 |
|    |     | 4     | -  | 8     | -  | 4     | +3 |
| 17 | 3   | 2     | +2 | 3     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 3     | 0  | 4     | +1 |
| 18 | 2   | 3     | +1 | 4     | +1 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +1 |
| 19 | 3   | 3     | 0  | 3     | 0  | 4     | 0  |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 3     | 0  |
| 20 | 3   | 4     | 0  | 4     | +3 | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +3 | 4     | -  |
| 21 | 3   | 2     | -  | 3     | 0  | 4     | 0  |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +1 |
| 22 | 3   |       |    |       |    |       |    |
| 23 | 3   | 1     | 0  | 2     | +2 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 3     | +3 |
| 24 | 4   | 2     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | -  |
| 25 | 3   | 1     | -6 | 4     | +2 | 3     | -  |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 3     | -  |
| 26 | 3   | 1     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +2 |
| 27 | 4   | 2     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +1 |
| 28 | 4   | 2     | +1 | 4     | +2 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 3     | +3 | 4     | +1 |

| Nr | Ind | L5-S1 |    | L4-L5 |    | L3-L4 |    |
|----|-----|-------|----|-------|----|-------|----|
|    |     | Dp    | V  | Dp    | V  | Dp    | V  |
| 29 | 4   | 3     | -  | 2     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +3 |
| 30 | 3   | 2     | -5 | 3     | 0  | 3     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 3     | 0  |
| 31 | 1   | 4     | -3 | 4     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +1 |
| 32 | 3   | 2     | -1 | 2     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +2 |
| 33 | 3   | 1     | +1 | 4     | +2 | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
| 34 | 3   | 2     | -1 | 1     | 0  | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +2 |
| 35 | 1   | 2     | +1 | 4     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +2 |
| 36 | 3   | 2     | -1 | 3     | +2 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +1 |
| 37 | 4   | 3     | +1 | 4     | 0  | 4     | 0  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | +1 |
| 38 | 3   | 1     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | +1 |
| 39 | 4   | 1     | -1 | 2     | +1 | 2     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 2     | +1 |
| 40 | 4   | 2     | +1 | 4     | +2 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | -  |
| 41 | 1   | 3     | -  | 4     | +2 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +2 |
| 42 | 3   | 1     | -  | 2     | 0  | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +1 |
| 43 | 1   | 2     | +2 | 4     | 0  | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 3     | +2 | 4     | +1 |

| Nr | Ind | L5-S1 |    | L4-L5 |    | L3-L4 |    |
|----|-----|-------|----|-------|----|-------|----|
|    |     | Dp    | V  | Dp    | V  | Dp    | V  |
| 44 | 3   | 3     | -1 | 2     | +3 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +2 |
| 45 | 3   | 2     | +3 | 3     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 3     | 0  | 4     | +1 |
| 46 | 2   | 4     | -  | 2     | -2 | 4     | +1 |
|    |     | 4     | -1 | 8     | -  | 4     | 0  |
| 47 | 4   | 1     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +3 | 4     | +2 |
| 48 | 3   |       |    |       |    |       |    |
| 49 | 3   | 2     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | +2 | 4     | +2 |
| 50 | 3   | 2     | -1 | 2     | +2 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | -  |
| 51 | 3   | 3     | +1 | 4     | 0  | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 4     | 0  | 4     | -  |
| 52 | 4   | 4     | -  | 2     | +1 | 4     | +1 |
| 53 | 1   | 2     | +2 | 4     | +1 | 4     | +1 |
| 54 | 1   | 2     | -  | 3     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +1 |
| 55 | 3   | 3     | -2 | 4     | +1 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 4     | +1 | 4     | +2 |
| 56 | 3   |       |    |       |    |       |    |
|    |     | 4     | -1 | 8     | -  | 4     | +1 |
| 57 | 4   | 1     | +1 | 1     | +1 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 3     | -  |
| 58 | 4   | 1     | +1 | 3     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 3     | +1 | 4     | +2 |

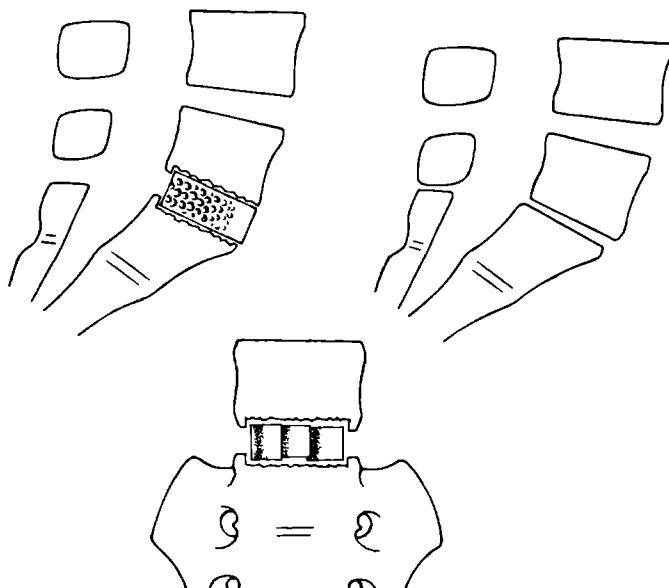
| Nr | Ind | L5-S1 |    | L4-L5 |    | L3-L4 |    |
|----|-----|-------|----|-------|----|-------|----|
|    |     | Dp    | V  | Dp    | V  | Dp    | V  |
| 59 | 3   | 2     | -2 | 2     | +2 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +2 |
| 60 | 3   | 3     | -2 | 3     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +1 |
| 61 | 2   | 4     | 0  | 2     | +2 | 4     | +1 |
|    |     | 4     | 0  | 8     | -  | 4     | +1 |
| 62 | 3   | 1     | -  | 2     | +2 | 4     | +1 |
|    |     |       |    |       |    |       |    |
| 63 | 3   | 2     | -  | 2     | 0  | 4     | 0  |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +1 |
| 64 | 1   | 3     | +1 | 4     | +2 | 4     | +2 |
|    |     | 8     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
| 65 | 4   | 2     | -2 | 4     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
| 66 | 1   | 2     | +2 | 4     | +1 | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 3     | +3 | 4     | +1 |
| 67 | 1   | 2     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 4     | 0  | 4     | +1 |
| 68 | 1   | 2     | -  | 4     | -  | 4     | -  |
|    |     | 8     | -  | 3     | +1 | 4     | +1 |
| 69 | 3   | 2     | 0  | 2     | 0  | 4     | +1 |
|    |     | 8     | -  | 8     | -  | 4     | +1 |
| 70 | 2   | 4     | +1 | 1     | +2 | 4     | +1 |
|    |     | 4     | +1 | 8     | -  | 4     | +1 |

Ind = indicatie-groep

Dp = graad van discopathie

V = mate en richting van verschuiving

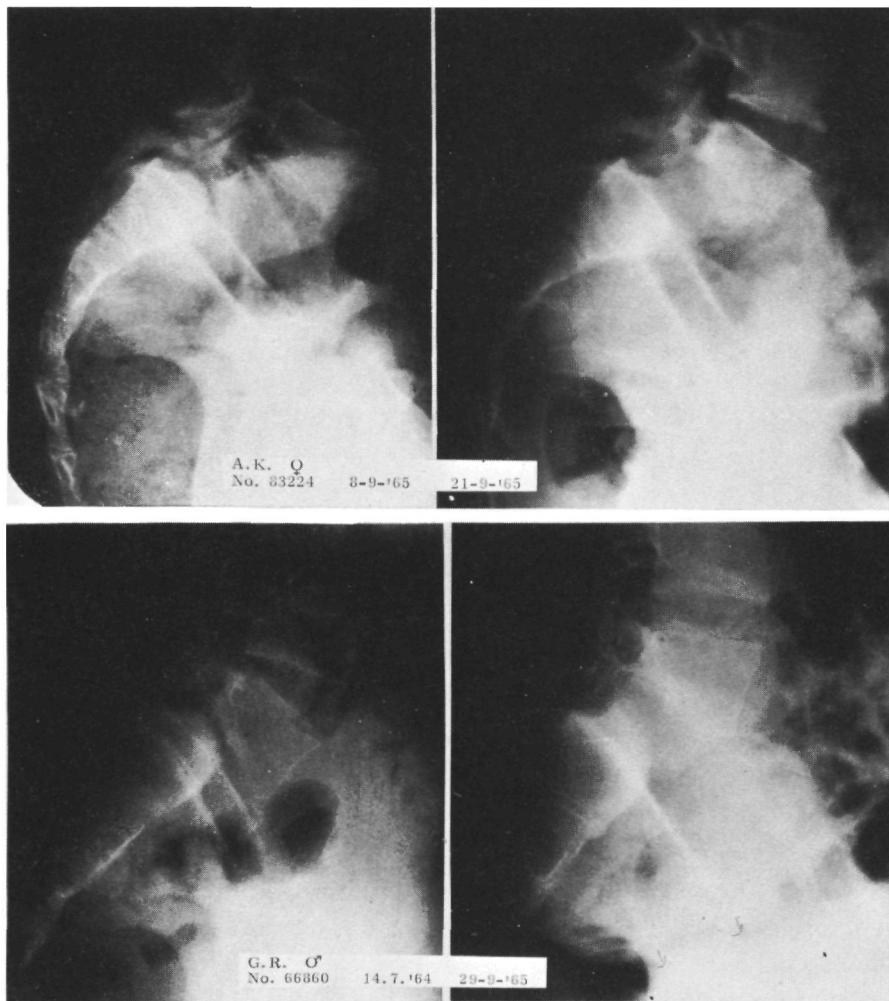




Schematische voorstelling van de spondylodesis anterior volgens Mercer.

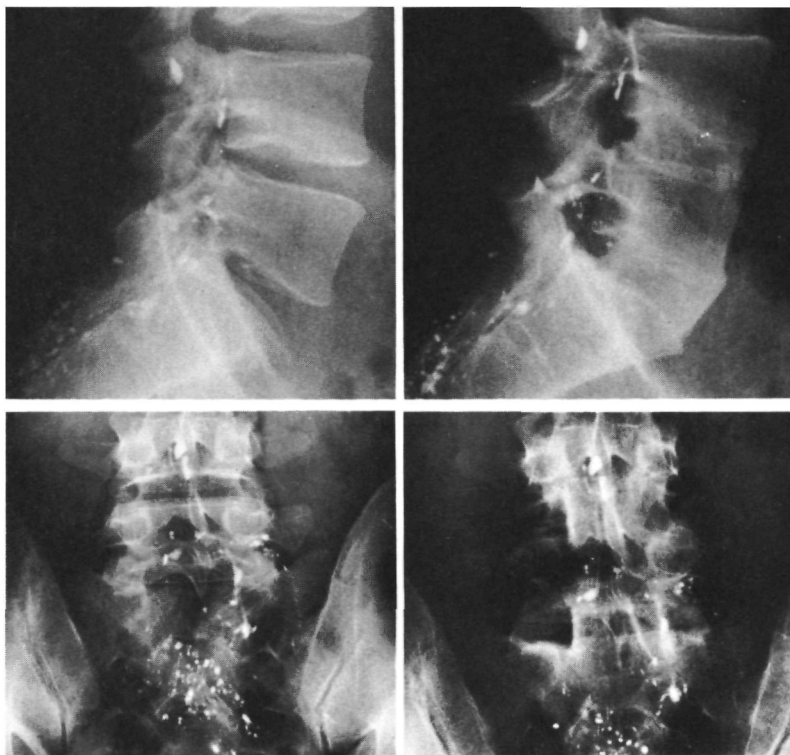
Op de volgende bladzijden worden enkele typische röntgenfoto's weergegeven van een vijftal patienten, behandeld met een spondylodesis anterior.

De reproductie van de foto's op pagina 167 werd verzorgd door de afdeling Medische Fotografie van de Katholieke Universiteit, terwijl de overige foto's werden vervaardigd door de Reproductieafdeling van de Medische Faculteit te Rotterdam.



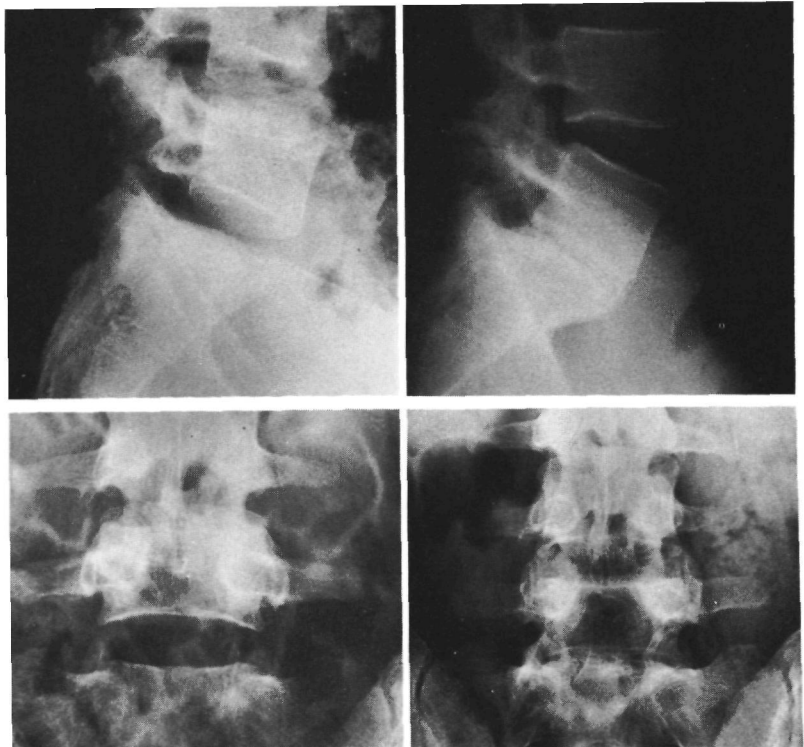
Twee voorbeelden van een derdegraads spondylolisthesis van L5 bij adolescenten, waarbij door de operatie een goede spouwing en een aanzienlijke correctie van de lumbo-sacrale kyphosehoek is bereikt.

Patienten 35 en 43; links pre-, rechts postoperatief.



Voorbeeld van een consolidatio per primam van een spondylodesis anterior op twee niveaux, verricht wegens een post-laminectomiesyndroom met matige discopathieën van L5-S1 en L4-L5. In de dorsale gedeelten van de spanen en de aangrenzende corpora begint zich een versterkte trabeculatie te ontwikkelen als uiting van de functionele adaptatie.

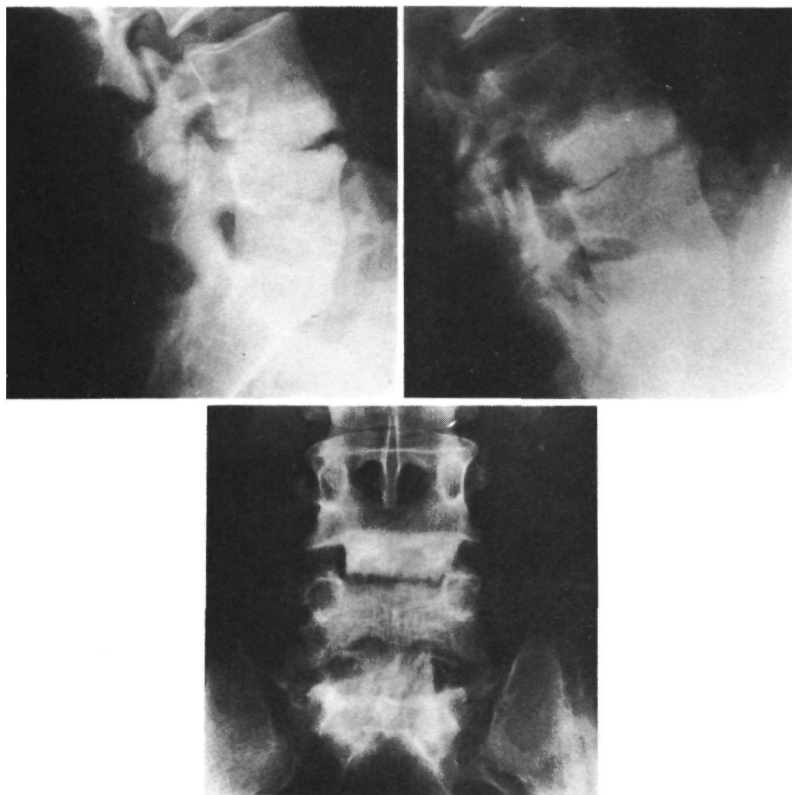
Patient nr. 60; links voor -, rechts na de spondylodesis anterior.



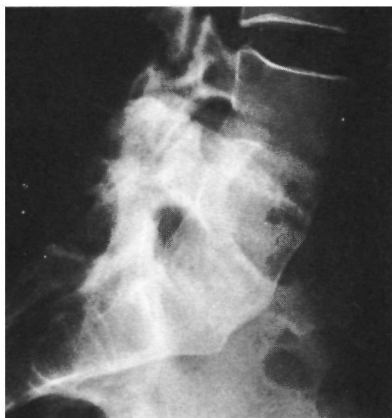
Voorbeeld van een consolidatio per secundam van een spondylodesis anterior van het niveau L5-S1.

Tevoren is een dorsale revisie-operatie verricht, waarbij een pseudarthrotische spaan en de losse boog van L5 (spondylolysis) volledig zijn verwijderd. De foto's links demonstreren het ijle karakter van het betrokken instabiele niveau.

Patient nr. 3; links voor -, rechts na de spondylodesis anterior.



Voorbeeld van een spondylodesis anterior van L5-S1 en L4-L5, verricht wegens een post-laminectomiesyndroom met duidelijke discopathieën van beide niveaux, waarbij zich een pseudarthrose ontwikkelt van L4-L5. De pathologische beweeglijkheid wordt met behulp van buigstrekfoto's gedemonstreerd.



Bijna 2 jaar na de spondylodesis anterior wordt aanvullend een spaan aan de achterzijde ingebracht. Ongeveer 6 maanden later is ook op het niveau L4-L5 een benige intercorporele ankylose bereikt. Patient nr. 44; foto's op pag. 170 voor -, op pag. 171 na de aanvullende spondylodesis posterior.

## GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Abel M. S. & Harmon P. H. 1960

Oblique motion studies and other non-myelographic roentgenographic criteria for diagnosis of traumatized or degenerated intervertebral discs. - Amer. J. Surg. 99, 717.

Adkins E. W. O. 1955

Lumbo-sacral arthrodesis after laminectomy. J. Bone Joint Surg. 37B, 208.

Bas C. J. van der 1965

Spondylodesis anterior. - Nederl. T. Geneesk. 109, 1048.

Bas C. J. van der 1966

Indicaties voor intercorporele spondylodesis. Nederl. T. Geneesk. 110, 1550.

Benton B. F. & Calandruccio R. A. 1966

Surgical technic of anterior lumbar fusion. Amer. Surg. 32, 134.

Brocher J. E. W. 1966

Die Wirbelsäulenleiden und ihre Differentialdiagnose. - Thieme Verlag, Stuttgart.

Burns B. H. 1933

An operation for spondylolisthesis. - Lancet 224, 1233.

Calandruccio R. A. & Benton B. F. 1964

Anterior lumbar fusion. - Clin. Orthop. 35, 63.

Capener N. 1932

Spondylolisthesis. - Brit. J. Surg. 19, 374.

Chaklin

Geciteerd door Friberg 1939.

Chapelle E. H. la 1939

Spondylolisthesis. - Nederl. T. Geneesk. 83,

- 2005.
- Chapelle E. H. 1a 1946  
Spondylolysis en spondylolisthesis. - Nederl.  
T. Geneesk. 90, 1228.
- Chapelle E. H. 1a 1949  
Discussie. - Nederl. T. Geneesk. 93, 2464.
- Chapelle E. H. 1a, Mol W. & Nes C. P. van 1957  
Discussie. - Nederl. T. Geneesk. 101, 1474.
- Cloward R. B. 1953  
The treatment of ruptured lumbar intervertebral  
discs by vertebral body fusion. - J. Neurosurg.  
10, 154.
- Cloward R. B. 1963  
Lesions of the intervertebral disks and their  
treatment by interbody fusion methods. - Clin.  
Orthop. 27, 51.
- Connor A. C., Rooney J. A. & Carroll J. P. 1967  
Anterior lumbar fusion: Technic combining  
intervertebral and intravertebral body fixation.  
Surg. Clin. N. Amer. 47, 231.
- Dahmen G. 1966  
Krankhafte Veränderungen des Bindegewebes.  
Beilageheft zu Band 100 der Z. Orthop.
- Debeyre J. & Dorat J. 1969  
Arthrodèses intersomatiques lombo-sacrées.  
Rev. Chir. Orthop. 55, 499.
- Donkersloot T. A. 1957  
Ervaringen bij spondylolisthesis. - Nederl. T.  
Geneesk. 101, 1474.
- Donkersloot T. A. 1959  
Voorste spondylodesis met metalen schroeven we-  
gens spondylolisthesis. - Nederl. T. Geneesk.  
103, 919.



Dommissie G. F. 1959

Lumbosacral inter-body spinal fusion. - J. Bone Joint Surg. 41B, 87.

Duren J. A. 1960

Ervaringen met spondylodese bij de behandeling van lumbosacrale insufficiëntie. - Diss. Groningen.

Duijfjes F. 1965

Over antigene werking van heterologe botimplantaten. - Diss. Leiden.

Fang H. S. Y., Ong G. B. & Hodason A. R. 1964

Anterior spinal fusion. - Clin. Orthop. 35, 16.

Fischer F. 1894

Geciteerd door Schmieden V. in: Bier A., Braun H. & Kümmell H. - Chirurgische Operationslehre. Barth, Leipzig 1917.

Friberg S. 1939

Studies on spondylolisthesis. - Acta Chir. Scand., Suppl. 55.

Gill G. G., Manning J. G. & White H. L. 1955

Surgical treatment of spondylolisthesis without spine fusion. Excision of the loose lamina with decompression of the nerve root. - J. Bone Joint Surg. 37A, 493.

Gjessing M. H. 1951

Osteoplastic anterior fusion of the lower lumbar spine. - Acta Orthop. Scand. 20, 200.

Goldner J. L., Mc Collum D. E. & Urbaniak J. 1967

Anterior lumbar spine arthrodesis and intervertebral disc removal for treatment of chronic low-back pain with and without radiculitis.

J. Bone Joint Surg. 49A, 1477

Goldner J. L., Mc Collum D. E. & Urbaniak J. 1969

- Anterior disc excision and interbody spine fusion for chronic low back pain. - A. A. O. S. Symposium on the spine. - Mosby Comp., Saint Louis.
- Harmon P. H. 1950  
Results from the treatment of sciatica due to lumbar disc protrusion. - Amer. J. Surg. 80, 829.
- Harmon P. H. 1959  
Lumbar disc excision and vertebral body fusion: Application to complicated and recurrent multi-level degenerations. - Amer. J. Surg. 97, 649.
- Harmon P. H. 1959  
Operative technique and some ten year end results from abdominal disc excision and vertebral body fusions in the lumbar spine. - J. Bone Joint Surg. 41A, 1355.
- Harmon P. H. 1960  
Anterior extraperitoneal lumbar disc excision and vertebral body fusion. - Clin. Orthop. 18, 169.
- Harmon P. H. 1963  
Lumbar discopathy and arthrosis: Indications for and against spine fusion in their treatment. Reference to anterior disc excision and intervertebral fusion. - Proc. West. Orthop. Ass. (1962). - J. Bone Joint Surg. 45A, 668.
- Harmon P. H. 1964  
A simplified surgical technic for anterior lumbar disectomy and fusion; avoidance of complications; anatomy of the retroperitoneal veins. - Clin. Orthop. 37, 130.
- Harnach Z. G., Gotfrýd O. & Baudysôvá J. 1966

- Spondylolisthesis with hamstring spaticity.  
J. Bone Joint Surg. 48A, 878.
- Harris R. J. & Macnab J. 1954  
Structural changes in the lumbar intervetebral discs. - J. Bone Joint Surg. 36B, 304.
- Henderson E. D. 1966  
Results of the surgical treatment of spondylolisthesis. - J. Bone Joint Surg. 48A, 619.
- Henschen C. 1942  
Operation der Spondylolisthesis durch transabdominelle Lumbosacrale Verschraubung und zusätzliche transplantative Spanversteifung.  
Helv. Med. Acta 9, 25.
- Hensell V. 1958  
Erfahrungen mit der ventralen extraperitonealen Wirbelverblockung. - Arch. Klin. Chir. 288, 209.
- Hirsch C. 1966  
Anterior grafting in extensive spondylolisthesis. - Arch. orthop. Unfallchir. 60, 46.
- Hodqson A. R., Stock F. E. 1956  
Anterior spinal fusion, a preliminary communication on the radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia. - Brit. J. Surg. 44, 266.
- Hodgson A. R. 1960  
Anterior spine fusion for treatment of tuberculosis of the spine. - J. Bone Joint Surg. 42A, 295.
- Hodgson A. R., Stock F. E., Fang H. S. Y. & Ong G. B. 1960  
Anterior spinal fusion: Operative approach and pathologic findings in 412 patients with Pott's

- disease of spine. - Brit. J. Surg. 48, 172.
- Hodgson A. R. 1966  
Results of anterior fusion. - J. Bone Joint Surg. 48B, 595.
- Hodgson A. R. & Wong S. K. 1968  
A description of a technic and evaluation of results in anterior spinal fusion for deranged intervertebral disk and spondylolisthesis. Clin. Orthop. 56, 133.
- Holmstrand K. 1957  
Biophysical investigations of bone transplants and bone implants. An experimental study. Acta Orthop. Scand. Suppl. 26.
- Hoover N. W. 1968  
Methods of lumbar fusion. - J. Bone Joint Surg. 50A, 194.
- Humphries A. W., Hawk W. A. & Berndt A. L. 1957  
Internal fixative device for anterior fusion of lumbar spine, preliminary experimental report. Cleveland Clin. Quart 24, 210.
- Humphries A. W., Hawk W. A. & Berndt A. L. 1959  
Anterior fusion of the lumbar spine using an internal fixation device. - J. Bone Joint Surg. 41A, 371.
- Humphries A. W., Hawk W. A. & Berndt A. L. 1961  
Anterior interbody fusion of lumbar vertebrae: a surgical technique. - Surg. Clin. N. Amer. 41, 1685.
- Ingebrietsen R. 1953  
Indications for anterior transperitoneal fusion in the treatment of spondylolisthesis. - Acta Chir. Scand. 105, 172.
- Jenkins J. A. 1936

- Spondylolisthesis. - Brit. J. Surg. 24, 80.
- Junghanns H. 1930
- Spondylolisthesen ohne Spalt im Zwischengelenkstück (Pseudospondylolisthesen). - Arch. Orthop. Chir. 29, 118.
- Knutsson F. 1944
- The instability associated with disc degeneration in the lumbar spine. - Acta Radiol. 25, 593.
- Kotcamp W. W. & Fischer K. A. 1965
- Stabilization of the spine by anterior interbody fusion. - J. Kentucky Med. Ass. 63, 341.
- Lane J. D. jun. & Moore E. S. jun. 1948
- Transperitoneal approach to the intervertebral disc in the lumbar area. - Ann. Surg. 127, 537.
- Laurent L. E. 1958
- Spondylolisthesis. A study of 53 cases treated by spine fusion and 32 cases treated by laminectomy. - Acta Orthop. Scand. Suppl. 35.
- Lettin A. W. F. 1967
- Diagnosis and treatment of lumbar instability. J. Bone Joint Surg. 49B, 520.
- Lord G. & Plumerault J. 1969
- Traitement chirurgical du spondylolisthésis. Actualités de chirurgie orthopédique de l'Hopital Raymond-Poincaré (R. Judet VII) 143.
- Lubinus H. H. & Sperber J. 1964
- Ventrale extraperitoneale Wirbelverblockung. Bruns Beitr. Klin. Chir. 208, 1.
- Macnab I. 1969
- Pathogenesis of symptoms in discogenic low back pain. - A. A. O. S. Symposium on the spine. Mosby Comp., Saint Louis.

Massie W. K. 1959

Comparative study of spinal fusion by the combined interbody and posterior element method with the Hibbs posterior element fusion and with the H-graft modification. - Abstract in: J. Bone Joint Surg. 41A, 1358.

Mercer W. 1936

Spondylolisthesis - Edinb. Med. J. N. S. 43, 545.

Merle d'Aubigné R., Cauchoix J. & Faulong 1950

l'Arthrodèse par voie antérieure transpéritonéale dans la cure du spondylolisthésis. - Rev. Chir. Orthop. 36, 490.

Merle d'Aubigné R. 1952

Arthrodèse par voie transpéritonéale pour le traitement des spondylolyses et spondylolisthésis de la 5<sup>e</sup> lombaire. - Mem. Acad. Chir. 78, 210.

Merle d'Aubigné R. & Gérard Y. 1959

Sur le traitement chirurgical du spondylolisthésis. - Rev. Chir. Orthop. 45, 836.

Merle d'Aubigné R. e.a. 1968

Colloque sur le traitement du spondylolisthésis. - Rev. Chir. Orthop. 54, 575.

Meyerding H. W. 1932

Spondylolisthesis. - Surg. Gynec. Obstet. 54, 371.

Morgan F. P. & King T. 1957

Primary instability of lumbar vertebrae as a common cause of low back pain. - J. Bone Joint Surg. 39B, 6.

Newman P. H. 1965

Lumbo-sacral arthrodesis. - J. Bone Joint Surg.

Osmond-Clarke H. 1965

In: Armstrong J. R. - Lumbar disc lesions.  
Edinburgh, Livingstone.

Ramser R. 1943

Transabdominelle Operation der nichttraumatischen Spondylolisthesis. - Helv. Med. Acta 10, 365.

Raney F. & Adams J. 1963

Anterior lumbar intervertebral disc excision and interbody fusion as a salvage procedure. J. Bone Joint Surg. 45A, 667.

Rens Th. J. G. van 1967

Erfahrungen mit der vorderen lumbalen Spondylodesis bei der Kreuzschmerzenbehandlung. - Z. Orthop. 102, 546.

Sacks S. 1965

Anterior interbody fusion of the lumbar spine. J. Bone Joint Surg. 47B, 211.

Sacks S. 1966

Anterior interbody fusion of the lumbar spine. Clin. Orthop. 44, 163.

Schmorl G. & Junghanns H. 1968

Die gesunde und die kranke Wirbelsäule in Röntgenbild und Klinik. - Thieme Verlag, Stuttgart.

Schüller J. 1949

Zur operativen Behandlung der Spondylolisthesis auf transabdominellen Wege. - Med. Mschr. 3, 529.

Shanewise R. P. 1963

Anterior intervertebral lumbar spine fusions. Western J. Surg., Obstet. Gynec. 71, 212.

Shrivastava R. K. & Singhal S. L. 1961

- Anterior spinal fusion: Preliminary report on direct radical intervention in Pott's spine and Pott's paraplegia. - Indian J. Surg. 23, 452.
- Speed K. 1938  
Spondylolisthesis. Treatment by anterior bone graft. - Arch. Surg. 37, 175.
- Stein R. 1952  
Anterior spine fusion: a case report. - Bull. Hosp. Joint Dis. 13, 322.
- Steindler A. 1959  
Lectures on the interpretation of pain in orthopedic practice. - Thomas, Springfield.
- Stewart D. Y. 1961  
The anterior disk excision and interbody fusion approach to the problem of degenerative disk disease of the lower lumbar spine segments. New York J. Med. 61, 3252.
- Stock F. E. 1962  
Anterior spinal fusion; review of five years' work. - Aust. New Zeal. J. Surg. 31, 161.
- Stringa G. & Mignani G. 1967  
Microradiographic investigations of bone grafts in man. - Acta Orthop. Scand. Suppl. 99.
- Suermondt W. F. 1952  
Discussie. - Nederl. T. Geneesk. 96, 520.
- Sybrandy S. 1962  
The value of anterior interbody vertebral fusion in the treatment of lumbosacral insufficiency, with special reference to spondylolisthesis. - Arch. Chir. Neerl. 14, 37.
- Taillard W. 1957  
Les spondylolisthésis. - Masson et Cie, Paris.
- Tivanovac P. & Keros P. 1967



- Spondylodese der Lendenwirbelkörper mittels eines Rippentransplantats. - Z. Orthop. 102, 533.
- Toit J. G. du, Dommissie G. F. & Muller L. H. 1956  
Anterior intercorpal spinal fusion. - J. Bone Joint Surg. 38B, 593.
- Unander-Scharin L. 1950  
On low-back pain; with special reference to the value of operative treatment with fusion.  
Acta Orthop. Scand. Suppl. 5.
- Unander-Scharin L. 1951  
Spinal fusion in low back pain. - Acta Orthop. Scand. 20, 335.
- Verbiest H. 1962  
Echte en schijnbare lumbo-sacrale pijn ten gevolge van een aandoening van ruggemergwortels of van vertebrale gewrichten en ligamenten.  
Nederl. T. Geneesk. 106, 2561.
- Verbiest H. 1963  
Spondylolisthesis. The value of radicular signs and symptoms. - J. Int. Coll. Surg. 39, 461.
- Vos P. A. 1948  
Spondylolisthesis. - Nederl. T. Geneesk. 92, 452.
- Weber B. G. & Zimmermann H. 1969  
Die transabdominelle interkorporelle Spondylodese bei Spondylolisthesis, Technik und Ergebnisse. - Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie.  
Ferd. Enke Verlag Stuttgart, 178.
- Wiltberger B. R. 1957  
The dowel intervertebral-body fusion as used in lumbar-disc surgery. - J. Bone Joint Surg. 39A,

Wiltberger B. R. 1963

Surgical treatment of degenerative disease of the back. - J. Bone Joint Surg. 45A, 1509.

Wiltse L. L. & Hutchinson R. H. 1964

Surgical treatment of spondylolisthesis. Clin. Orthop. 35, 116.

Wiltse L. L. 1969

Lumbosacral strain and instability. - A. A. O. S. Symposium on the spine. - Mosby Comp., Saint Louis.

Zaaijer J. H. 1952

Transabdominale behandeling van spondylolisthesis. - Nederl. T. Geneesk. 96, 518.

Zimmermann H. 1968

Beitrag zur ventralen interkorporellen Spondylodese des Lumbosakralbereiches. - Z. Orthop. 105, 303.



# STELLINGEN

## 1

Het is als een historische dwaling te beschouwen, dat de door Mercer (1936) voorgestelde nabehandeling van de spondylodesis anterior werd verlaten.

## 2

Bij de operatieve behandeling van het wervelglijden dient een correctie van de lumbosacrale kyphosehoek nagestreefd te worden.

## 3

Op grond van nauwkeurige bepalingen van buigstrekfoto's is het aanemelijk dat de flexie-extensie beweging van het caudale lendengebied normaal gepaard kan gaan met een beperkte mate van voor-achterwaartse verplaatsing van de respectievelijke corpora.

## 4

Bij patienten met een hepatitis infectiosa lijkt, afgezien van andere maatregelen, behandeling met bedrust overbodig.  
(Chalmers T. C., Eckhardt R.D., Reynolds W.E. e.a. 1955 J. Clin. Invest. 34. 1163 — Repsher L. H. & Frechman R. K. 1969, New Eng. J. Med. 281: 1393)

## 5

Bij de behandeling van de spondylitis tuberculosa verdient een zogenaamde vroege spondylodesis anterior, onder een adequate bescherming met tuberculostatica, overweging.  
(Hodgson e.a., zie literatuurgegevens van dit proefschrift)

## 6

Het effect van de spondylodesis posterior is grotendeels afhankelijk van de integriteit van de disci en de corpora.  
(Rolander S.D. 1966, Acta Orthop. Scand., suppl. 90)



7

Dat na chemonucleolysis van de lumbale tussenwervelschijven veelal een aantoonbare instabiliteit bestaat, moet als een nadeel van deze techniek beschouwd worden.

(Smith L. & Brown J. E. 1967, J. Bone Joint Surg. 49B, 502)

8

Bij de chirurgische behandeling van het ulcus duodeni is vervanging van de maagresectie door vagotomie gecombineerd met een pyloroplastiek volgens Weinberg als routinemethode vooralsnog niet aan te bevelen.

9

Bij retroperitoneale ingrepen is een pre-operatief gemaakt I.V.P. noodzakelijk ter evaluatie van mogelijke risico's voor de tractus urogenitalis.

10

In de gezondheidszorg is de grens, waarbij de noodzaak tot het besteden van kosten ophoudt en het hobby-isme van de medicus begint, door een leek moeilijk te bepalen.

11

Bij de samenstelling van het College, bedoeld in het gewijzigd ontwerp van Wet ziekenhuisvoorzieningen, dient, mede in verband met de belangen van de zgn. niet-universitaire opleidingsziekenhuizen, rekening gehouden te worden met de verantwoordelijkheid, voortvloeiende uit de bepalingen vervat in art. 18 dier Wet.

(Zitting 1969-1970-9717, nr. 8)

12

Het is niet verantwoord de orthopaedische inbreng bij de behandeling van de ongevalsgetroffene te vervangen door de indrukken opgedaan tijdens een kortdurend cursorisch verblijf in een bekend wintersportoord.







